

UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE -RABAT-

ANNEE: 2008

THESE N°: 233

**FRACTURES DU FEMUR SUR ARTHROPLASTIE
TOTALE DE LA HANCHE
(HORS FRACTURES PERI-OPERATOIRES)
A PROPOS DE 11 CAS ET REVUES DE LA LITTERATURE**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mr. Moaad AGUEZNAI

Né le 27 Avril 1983 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Fémur – prothèse totale – Hanche – Diagnostic – prise en charge.

JURY

Mr. M. YAACOUBI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

PRESIDENT

Mr. My O. LAMRANI

Professeur de Traumatologie Orthopédie

RAPPORTEUR

Mr. MUSTAPHA MAHFOUD

Professeur de Traumatologie Orthopédie

Mr. M. KHARMAZ

Professeur de Traumatologie Orthopédie

}
JUGES

Dédicaces

A mes très chers parents

Aucun mot ne saurait exprimer ma gratitude pour tous les sacrifices consacrés à mon éducation et à mes études.

Merci Papa de m'avoir transmis cette vocation, sans toi aujourd'hui je ne serai pas là.

Merci Maman de m'avoir entouré de ton amour et ton affection depuis ma naissance.

J'espère être à la hauteur de vos espérances.

Je vous dédie cette thèse en témoignage de mon profond amour.

A mes deux frères

Saad et Ismail

Que j'aime très fort

A toute ma famille,

En particulier ma grand-mère

A la doudouche

A mon cousin frère et ami Nizar

A mes amis médecins

mes deux frères et maintenant confrères Smires et Youssef ;

A Bena : reste comme tu es ;

à Manou

sans oublier Korchi et Benji.

Et tous les autres

Remerciements

*A notre maître et rapporteur de thèse
Monsieur le professeur Lamrani My Omar
Professeur de traumatologie orthopédie
Au CHU Ibn Sina , Rabat*

*Je suis très sensible à l'honneur que vous m'avez fait en me
confiant ce sujet de thèse.*

*Je vous remercie de m'avoir généreusement guidé tout au long
de son élaboration.*

*Veillez accepter, Monsieur le Professeur, l'assurance de mon
estime et mon profond respect.*

*A notre maître et président de thèse
Monsieur le professeur E.L. Yacoubi Moradh
Chef de service de traumatologie orthopédie
Au CHU Ibn Sina de Rabat.*

*C'est pour moi, un grand honneur de vous avoir comme
président de thèse.*

*Votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités
humaine sont un exemple à suivre.*

*Je vous prie d'agréer Monsieur le professeur l'expression de ma
haute gratitude.*

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur Mahfoud Mustapha
Professeur de traumatologie orthopédie
Au CHU Ibn Sina, Rabat

Vous m'avez fait l'honneur de juger ce travail.

*Je garderai toujours le meilleur souvenir de votre enseignement,
de votre dynamisme et de l'étendue de votre savoir.*

*Veillez trouver cher maître dans ce travail l'expression de mes
sincères et profonds remerciements.*

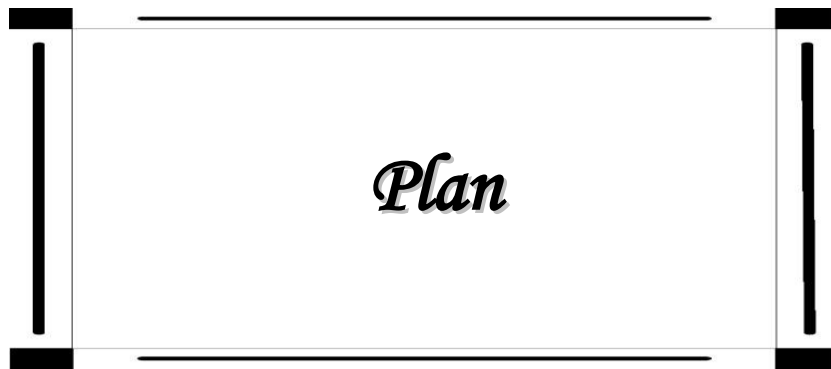
A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur Kharmaz Mohamed
Professeur de traumatologie orthopédie
Au CHU Ibn Sina, Rabat

*C'est pour moi, un grand honneur de vous avoir parmi le jury
de ma thèse.*

*Je vous remercie infiniment pour l'accord que vous m'avez
formulé sans conditions, et vous prie d'agréer Monsieur le
professeur l'expression de ma haute considération*

A mon ami le Dr El Khadim Karim

*Merci de m'avoir accompagné durant toute les étapes d'élaboration
de ce travail qui sans toi n'aurait pas abouti.*



Introduction	1
Epidémiologie	4
Etiopathogénie et Facteurs de risques	7
1 :L'âge.....	8
2 :L'ostéoporose	8
3 : L'ostéolyse.....	9
4 : Descellements fémoraux	11
5: Implants non cimentés	12
6 : Les fausses routes opératoires	12
7 : Chirurgie de reprise	12
8 : Zone de concentration de contrainte	13
9 : Pathologie particulière.....	13
Rappel sur les fractures périprothétiques	21
1 : Définition.....	22
2 : Classifications des FPP.....	22
A : classification de Johansson	22
B : classification de Bethea.....	23
C : classification de Beals et Tower.....	24
D : classification de l'AAOS.....	25
E: classification de Vancouver.....	26
3: Choix d'une classification	29

Traitement des FPP	31
1: Traitement préventif	32
2 : Traitement curatif	35
Méthodes thérapeutiques.....	35
A- Traitement orthopédique	35
B- Les ostéosynthèses	36
C- Révisions prothétiques	39
D- Greffes et allogreffes.....	40
Indications thérapeutiques.....	42
 Matériel et méthodes	48
1 : Critères d'inclusion et d'exclusion.....	49
2 : Critères et méthodologie d'évaluation	49
I : L'évaluation initiale	50
- Circonstances et contexte initial du traumatisme	50
- Le patient	50
.....	50
- Type d'implant et délai entre la mise en place de la prothèse et la fracture	52
- Evaluation radiographique.....	52
II : Le résultat final.....	53
3 : Méthodes thérapeutiques.....	53
 Résultats	55
I : Inclusion et constitution de la série	56

II : Evaluation initiale.....	56
1 :L'intervention.....	56
2 : Circonstance et contexte initial du traumatisme	56
3 : Le patient.....	56
- Dépendance et autonomie	57
- Etat général	58
- Terrain porotique	59
4 : Type d'implant et délai entre la mise en place de la prothèse et la fracture	60
5 : Evaluation radiographique	60
6 : Choix de la technique.....	62
- Choix global	62
- Choix selon le type topographique	62
- Choix selon l'état de scellement et l'ostéolyse.....	63
7: Complications postopératoires immédiates	64
III : Devenir au recul final.....	64
- Statuts des patients	64
- Complications et réinterventions	64
- Déambulation et résultats fonctionnel	65
- Résultats radiographiques	65
Discussion	66
1 : Remarques et critiques méthodologiques.....	67
2 : Profil type du patient.....	67
3 : Fracture, implant et choix thérapeutique.....	69
4 : Résultats du traitement	70

- Mortalité et morbidité	70
- Consolidation osseuse.....	71
- Fixation prothétique	72
5 : Indications chirurgicales	72
6 : Prévention.....	77
I- Médicale	78
II- Chirurgicale.....	80
Conclusion	81
Résumés.....	83
Bibliographie	87



Introduction

Le vieillissement de la population est un des défis auxquels se trouve confrontée la médecine moderne, en effet l'allongement de l'espérance de vie représente un enjeu majeur de santé public .Chez des patients de plus en plus âgés, les pathologies dégénératives ostéoarticulaires deviennent fréquentes et avancées. Dans ce contexte, le nombre de patients porteurs d'arthroplasties de hanche ne cesse d'augmenter.

Bien que rare, la survenue d'une fracture diaphysaire sur un fémur déjà porteur d'un matériel intra médullaire représente une complication redoutable. Leur nombre augmente progressivement, proportionnellement au nombre des arthroplasties.

Ce sujet est un sujet d'actualité, en effet un de facteurs contribuant à l'augmentation constante de la prévalence des fractures périprothétiques est l'évolution de la population à risque. On assiste actuellement à un élargissement important des indications des arthroplasties ; celles-ci concernent davantage des patients jeunes avec des exigences physiques ou sportives, mais aussi des patients de plus en plus âgés, avec des terrains souvent fragiles, au capital osseux diminué. Globalement, le nombre de patients subissant des reprises d'arthroplasties, parfois itératives, est en constante augmentation. De plus, les fractures per-opératoires périprothétiques augmentent également avec les arthroplasties non cimentées.

Ces dernières ne sont pas incluses dans ce travail mais seront rappelées dans la partie théorique sachant qu'elles se rapprochent des fractures postopératoires précoces.

De nombreuses attitudes thérapeutiques ont été proposées, le meilleur traitement repose sur la prévention de ces fractures et donc sur la connaissance des situations à risque.

Il s'agit d'une étude clinique et radiologique rétrospective de 11 cas de fractures du fémur sur prothèse totale de hanche suivis dans le service de traumatologie-orthopédie de l'hôpital Avicenne de Rabat entre 1993 et 2008.

Le but de cette étude étant de déterminer les éléments d'une démarche diagnostic et de la stratégie thérapeutique à adopter devant une fracture du fémur chez un patient porteur d'une PTH.



Epidémiologie

Des données précises concernant le taux des fractures péri-prothétiques compliquant une arthroplastie totale de hanche sont difficiles à obtenir. Les chiffres publiés dans la littérature indiquent des taux variant de 0,3% à 6,9% pour les fractures per-opératoires lors d'arthroplasties primaires et de 2,6 à 6,9% pour les reprises (73). En ce qui concerne les fractures post-opératoires, les chiffres s'étendent de 0,1% à 2,3% (21,31).

En ce qui concerne les fractures per-opératoires : parmi les données les plus fiables de la littérature le registre Mayo Clinic (6) a retrouvé une incidence de 0.3% sur 20 859 prothèses pour les arthroplasties cimentées et 5.4% pour les prothèses non cimentées ; l'explication étant donnée par le fait que pour les prothèses non cimentées une pression très importante est nécessaire pour obtenir une stabilité du mécanisme.

Pour les révisions d'arthroplastie une incidence plus importante est rapportée : 3.6% pour les prothèses cimentées et 20.9% pour les non cimentées.

En ce qui concerne les fractures post-opératoires, leur incidence a aussi augmentée ces dernières années du fait de l'élargissement des indications des arthroplasties. Elles sont en effet proposées à des patients jeunes aux exigences sportives ainsi qu'à des sujets de plus en plus âgés avec des terrains souvent fragilisés.

L'incidence réelle de ces fractures est en fait difficile à déterminer du fait de l'hétérogénéité de la population concernée. L'incidence dépend en effet de plusieurs facteurs :

- Des données démographiques des patients
- Du nombre de reprises
- Du type d'implant et du mode de fixation utilisée

Le registre Mayo Clinic rapporte une incidence de 1.1% de fracture fémorale post-opératoire sur 23 980 arthroplasties primaires de la hanche (entre 1968 et 1998)

L'incidence après révision d'arthroplasties atteint 4% des fractures après 6349 révisions.

Les fractures périprothétique sont en effet la 3^{ème} cause de reprise d'arthroplastie après le descellement aseptique et l'infection.

Tableau 1 : Registre de la Mayo clinic

Conditions	Nombre	Fractures	%
.Fractures préopératoire Arthroplasties primaires	23 980	238	1
Cimentées	20859	68	0,3
Non cimentées	3121	170	5,4
.Fractures préopératoires Reprises	6349	497	7,8
Cimentées	4813	175	3,6
Non cimentées	1536	322	20,9
Fractures postopératoires. Arthroplasties primaires	23 980	262	1,1
Fractures postopératoires. Reprises	6349	252	4
Total	30 329	1249	4,1



*Étiopathogénie et
facteurs de risques*

Les fractures périprothétiques du fémur peuvent être secondaires à un traumatisme à haute énergie et les conditions fémorales interviennent assez peu. En fait, très souvent, il existe une fragilisation fémorale expliquant la survenue de la fracture à l'occasion d'un traumatisme minime. (75% des cas) (30, 34, 35,74).

Ce qui permet ainsi de distinguer un certains nombre de facteurs de risque.
(29)

1) L'AGE

L'âge est fréquemment cité comme facteur de risque pour les fractures tardives, il est en fait associé à d'autres facteurs tel que la qualité de l'os sous-jacent, l'ostéoporose ou encore le risque élevé de chute.

Une étude qui a été faite sur 16 fractures sur 454 PTH a démontré que les patients fracturés ont une moyenne d'âge de 65,6 ans alors que le reste du groupe a une moyenne d'âge de 52,6 ans .Lindahl et al ont prouvés que chaque année passée après arthroplastie primaire de hanche augmente le risque de fracture

Au contraire certains auteurs pensent que l'âge n'intervient pas dans le risque de fracture périprothétique du fémur, ils affirment que les sujets jeunes du fait de leurs activités sportives et des exigences de la vie quotidienne ont un risque plus élevé de fracture.

2) L'OSTEOPOROSE

La définition de l'ostéoporose a évolué au cours de ces dernières années. Elle est définie comme une affection diffuse du squelette caractérisée par une masse osseuse basse et des altérations micro architecturales du tissus osseux

trabéculaire, conduisant à une augmentation de la fragilité osseuse et à un risque accrue de fracture (39). Les fractures caractéristiques de cette maladie ne sont plus considérées comme une manifestation initiale mais comme une complication de cette ostéopathie. Il convient de distinguer les ostéoporoses primitives plus fréquentes chez la femme en raison d'un capital osseux plus faible, de la ménopause et de la plus grande espérance de vie, des ostéoporoses secondaires, plus fréquentes chez l'homme qui répondent à des étiologies endocriniennes, métaboliques toxiques ou génétiques. Toutes les causes d'ostéoporose sont à l'origine d'une perte des propriétés mécaniques en flexion et en compression du fémur. Ce phénomène est à l'origine de nombreuses fractures autour d'implants dont la fixation est souvent satisfaisante. Ainsi en raison du vieillissement de la population, l'incidence et la prévalence des fractures ostéoporotiques ne cesse de croître, d'où l'importance du dépistage avant la survenue de fractures. (9)

3) L'OSTEOLYSE

De nombreux auteurs ont signalé le rôle des défauts corticaux dans la survenue d'une fracture périprothétique du fémur. Ces pertes de substance peuvent être liées à l'ablation d'un matériel de synthèse. Elles peuvent également se produire lors de l'ablation du ciment. La cause la plus fréquente actuellement semble être l'ostéolyse périprothétique se produisant autour d'implants descellés ou non (*figure 2*).

Les causes de l'ostéolyse sont principalement biologiques (18, 43,44). Les matériaux prothétiques et notamment les débris d'usure induisent des réactions ostéolytiques. Les réactions d'ostéolyse peuvent se voir sans descellement au moins au début et apparaître à distance de l'articulation. L'ostéolyse est due aux différents débris de métal, de polyéthylène ou de méthacrylate de méthyle (59).

- Les débris métalliques peuvent provenir de l'usure d'une tête métallique sur une cupule de même nature ou sur un « métal back » de renforcement après usure complète d'un insère en polyéthylène (PE).
- Les débris de PE (43, 44, 72) proviennent de l'usure d'une cupule et sont souvent extrêmement fins et véhiculés par le liquide articulaire, ils déclenchent une réaction à corps étrangers sous forme de granulome dont le pouvoir ostéolytique est important. Ces débris sont principalement responsables des ostéolyses géodiques du calcar puis peuvent migrer vers le bas soit l'interstice ciment os ou ciment prothèses et venir attaquer l'os corticale. Les causes d'usure du PE sont nombreuses dont trois sont prédominantes: adhérence, fatigue, abrasion.
- Les débris de méthacrylate sont libérés par un descellement de la pièce cotyloïdienne. Conséquence de l'ostéolyse la notion de capital osseux fémoral.

Qu'elle que soit la classification adoptée, il paraît utile de qualifier l'état du fémur au regard de l'état osseux. La classification de Vives (84) modifiée par la SOFCOT (23) est la plus utilisée.

Tableau 2 : Classification de Vives

Stade 1	Corticales correctes, lyse plus ou moins importante du calcar
Stade 2	Corticale latérale amincie Corticale médiale correcte
Stade 3	Corticale latérale amincie Corticale médiale en partie détruite sous le petit trochanter
Stade 4	Fémur pellucide ou disparu

4) DESCELLEMENTS FEMORAUX

La présence d'un descellement fémoral est associée à une fracture périprothétique dans trois quarts des cas pour certaines des séries publiées. La série la plus récente est celle de Lindahl et al, elle prouve dans une étude du registre suédois entre 1979 et 2000 que 70% des patients ayant subis une fracture périprothétique étaient porteurs de prothèses descellées. Les fractures observées autour d'implants descellés se produisent plus souvent dans la partie proximale du fémur (*figure 4*). La transmission des contraintes pour un implant descellé se produit de façon non homogène entraînant une concentration de contraintes au niveau de certaines zones.

Schématiquement deux situations peuvent se présenter : soit le fémur est peu altéré et deux problèmes sont à résoudre : la fracture et le changement d'implant ; soit le fémur est très altéré par une ostéolyse étendue et trois problèmes sont alors à résoudre : la fracture, le changement d'implant et la perte du stock osseux qui peut être reconstitué avec des greffes ou de façon spontanée comme nous l'envisagerons dans le chapitre du traitement.

5) IMPLANTS NON CIMENTES

Le développement de pièces fémorales non cimentées a été à l'origine d'une augmentation du nombre de fractures périprothétiques liées à la nécessité d'impacter à frottement dur de tels implants. La notion de *press-fit* est évidemment intéressante pour favoriser la réhabilitation osseuse mais comme la forme de la tige ne s'adapte jamais parfaitement à la forme du fémur les derniers millimètres d'impaction risquent de rompre la corticale en dépassant les limites d'élasticité de celle-ci. Ce type de fractures diminue avec l'expérience des opérateurs.

6) LES FAUSSES ROUTES PER-OPERATOIRES

Les fractures se produisant moins d'un an après une arthroplastie sont largement associées à la création d'une fausse route per-opératoire. Il est à noter que ces fausses routes sont particulièrement dangereuses lorsqu'elles sont situées sur la face externe du fémur qui est la face travaillant en traction (*figure 3*).

7) CHIRURGIE DE REPRISE

Les reprises d'arthroplastie de hanche sont liées à un nombre élevé de fractures car plusieurs facteurs de risque sont souvent additionnés. Dans une étude de la SOFCOT en 1999 (22) il y avait 13% de fractures per-opératoires sur 1 398 reprises avec un lien significatif entre la réalisation d'une fenêtre corticale et la fracture. Les facteurs de risque majeurs liés à ce type de chirurgie incluent les efforts de luxation en présence d'un tissu cicatriciel très adhérent, les fausses routes lors de l'ablation du ciment ou de la perforation du bouchon médullaire à la mèche, la réalisation de fenêtres et un fraisage non centré lors de

la préparation du canal médullaire. Des modifications anatomiques liées à de précédentes interventions augmentent également le risque de fracture (*figure 5*).

8) ZONE DE CONCENTRATION DE CONTRAINTES

La présence d'un trou de vis est un facteur de concentration de contraintes à l'origine d'une diminution de la résistance osseuse pendant une durée supérieure ou égale à quatre semaines. De même l'extrémité d'une plaque de synthèse, d'une fissure ou d'une fenêtre (*figure 1*) se comporte comme une zone de concentration de contrainte.

9) PATHOLOGIES PARTICULIERES

Certains états pathologiques à l'origine d'une ostéopénie et donc d'une augmentation de la fragilité osseuse sont particulièrement exposés à l'apparition d'une fracture périprothétique. Parmi ceux-ci on peut citer : la polyarthrite rhumatoïde, l'ostéomalacie, la maladie de Paget

Il existe par ailleurs des diminutions de la résistance osseuse par gracilité du fémur comme chez les patients souffrant de troubles neuromusculaires qui ont de plus un risque de chute plus élevé. Enfin il existe des diminutions de résistance mécanique par déformation avec notamment un canal médullaire étroit dans les séquelles de certaines pathologies de l'enfance (épiphysiolyse, ostéochondrite, arthrite, luxation congénitale de la hanche).

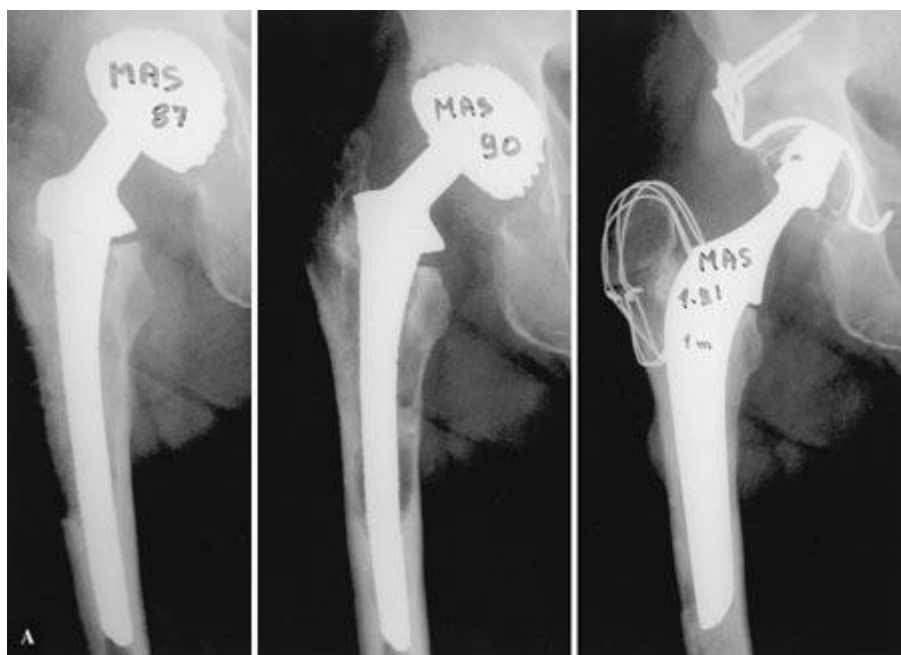


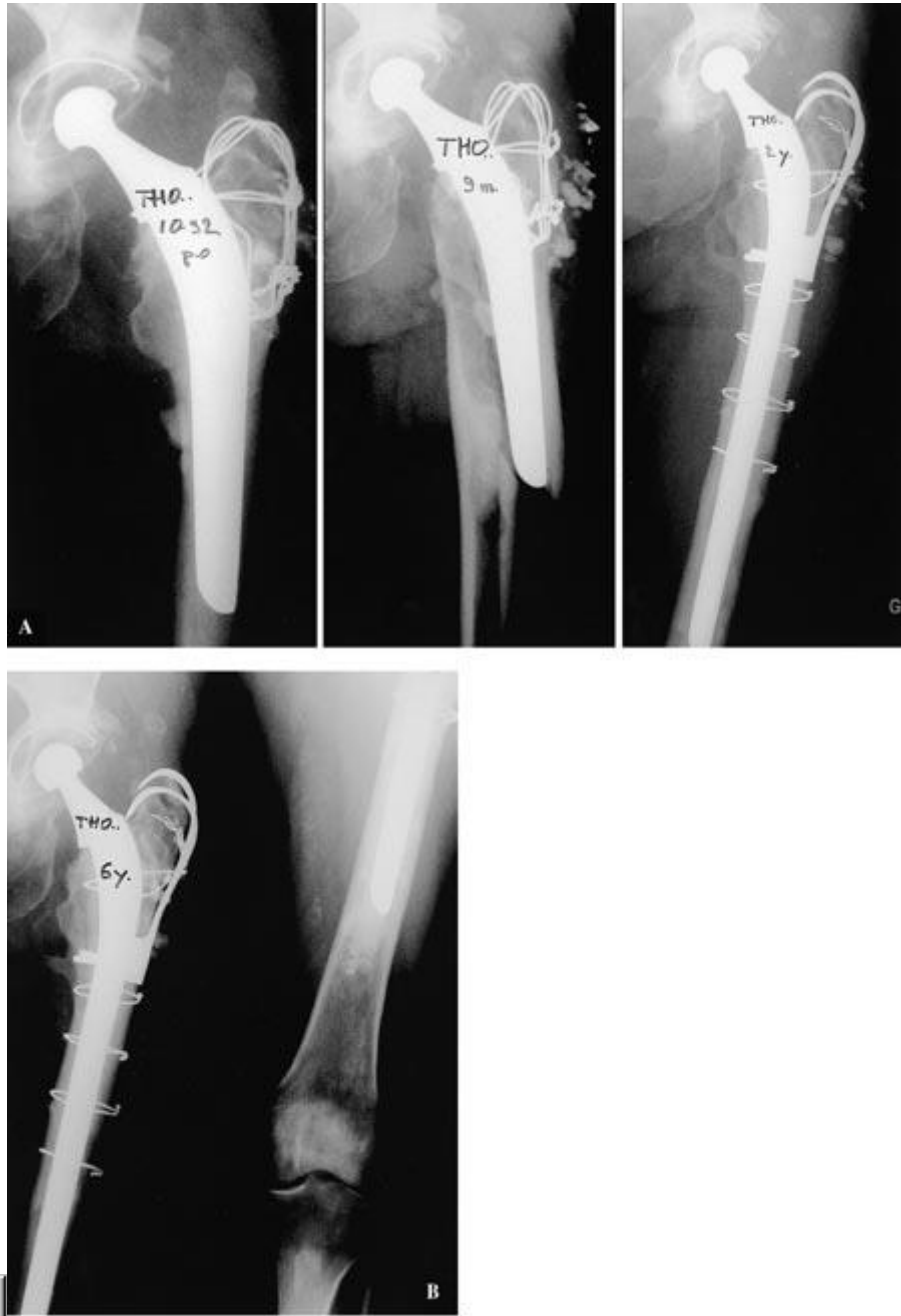
Figure 1. A : Fenêtre corticale externe pour curetage d'un granulome sans changement de prothèse en 1983.reprise en1990 pour rupture de tige.



Figure 1B. B : Fracture type B1 (stade lésionnel II) un an après en regard de l'extrémité de la fenêtre de 1987. Ostéosynthèse par plaque vissée. Consolidation en six mois. C : Bon résultat à trois ans. Reprise en 1990 à cause d'une rupture de tige.



Figure 2. Chez un patient de 80 ans, ostéolyse entre une tige fémorale descendue mais peu gênante et une tige de prothèse du genou. Fracture (B2) (stade lésionnel II) traitée par ostéosynthèse et renforcement par baguettes d'allogreffe. Résultat correct deux ans plus tard.



**Figure 3. A : Reprise avec une perforation non traitée (visible par l'issue de ciment).
Fracture type B2 (stade lésionnel I) sur une prothèse non descendée. Traitement par
reprise avec une longue tige. B : Bon résultat à six ans.**

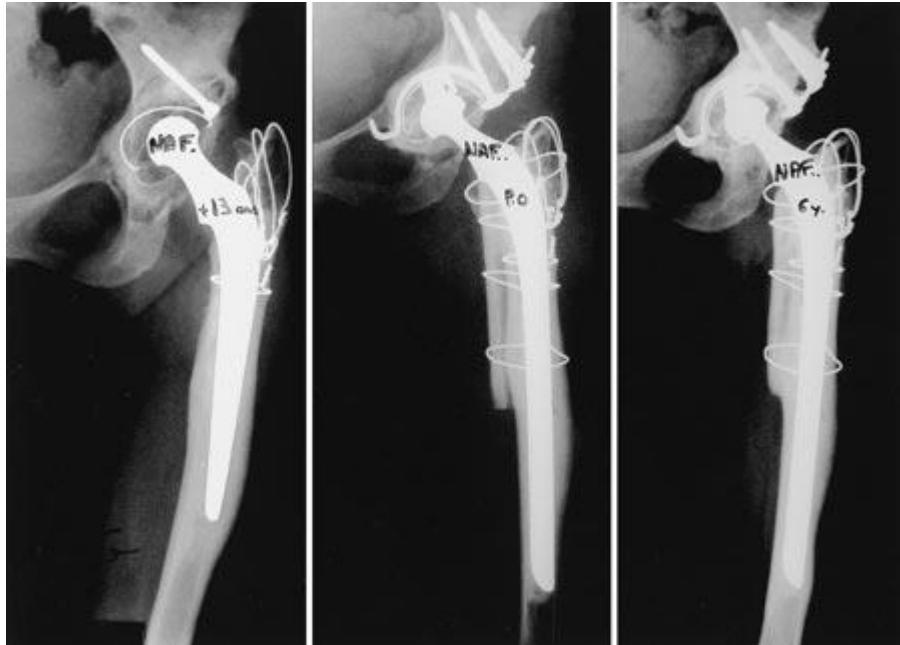


Figure 4. Fracture de la région trochantérienne type AL (stade lésionnel II) sur prothèse descellée. Reprise par changement de prothèse avec renforcement interne du fémur par allogreffe. Bon résultat clinique et anatomique à six ans.



Figure 5. A : Fracture au cours d'une reprise à cause d'une fragilisation corticale par ostéoporose de stress shielding. Traitement par longue tige prothétique et cerclage des fragments corticaux sur la prothèse. B : À cause du défaut de reconstruction du fémur supérieur, se produit une bascule de la tige avec rupture. Reprise avec allogreffe massive segmentaire. C : Bon résultat à cinq ans.

*Rappel sur les Fractures
péri-prothétiques du
fémur(FPP)*

1) DEFINITION

Les fractures sur la prothèse peuvent survenir à des moments différents dans la vie de l'implant.

Ceci aboutit à deux situations différentes :

- Les fractures per-opératoires qui sont le plus souvent liées à un problème technique dans la préparation du fût fémoral(20). Il peut s'agir d'une encoche liée à un alésoir, de l'utilisation d'une prothèse trop anguleuse ou à un remplissage canalaire excessif .On rapproche de ces fractures les fractures post-opératoires précoces qui par définition se produisent dans les trois premiers mois de sa mise en place.

- Les fractures tardives surviennent au-delà de trois mois après l'intervention et sont le plus souvent la conséquence d'une raréfaction osseuse.

Les premières sont surtout liées à l'emploi de prothèse à fixation biologique sans ciment .Elle sont donc l'apanage des tiges non scellées où la stabilité primaire n'est plus sous la dépendance du ciment mais sur la forme de l'implant et la technique de mise en place. Elles diminuent avec l'expérience de l'opérateur. Elles ne sont pas incluses dans ce travail, par contre elles compliquent l'analyse de la littérature dans laquelle elles sont souvent confondues avec les fractures tardives.

Les secondes sont la conséquence du « vieillissement » de l'implant et de ses conséquences sur le site receveur rendant plus vulnérable le fémur prothésé aux contraintes notamment en torsion. L'ostéolyse et l'ostéoporose potentialisent leurs effets pour être responsables de la fracture périprothétique lors d'un traumatisme à basse énergie (chute de sa hauteur).

2) CLASSIFICATIONS DES FPP

De nombreuses classifications des fractures fémorales périprothétiques ont été proposées. Nous allons voir les plus rapportées dans la littérature et nous insisterons sur la classification de Vancouver qui est actuellement la plus utilisée (49, 77,3)

A) Classification de Johansson (37)

La classification de Johansson (1981) est l'une des plus fréquemment utilisées. Elle s'applique aux fractures per- et postopératoires et ne dépend que du site de la fracture. Elle est simple mais elle ne prend pas en compte la stabilité de l'implant, elle comprend trois types :

- *type I* : il comprend les fractures situées au-dessus de l'extrémité distale de la pièce fémorale prothétique celle-ci demeurant dans le canal médullaire ;
- *type II* : les fractures appartenant à ce type s'étendent de la partie proximale du fémur au-delà de l'extrémité distale de la pièce fémorale prothétique ;
- *type III* : le trait de fracture se situe au-delà de l'extrémité distale de la pièce fémorale prothétique.

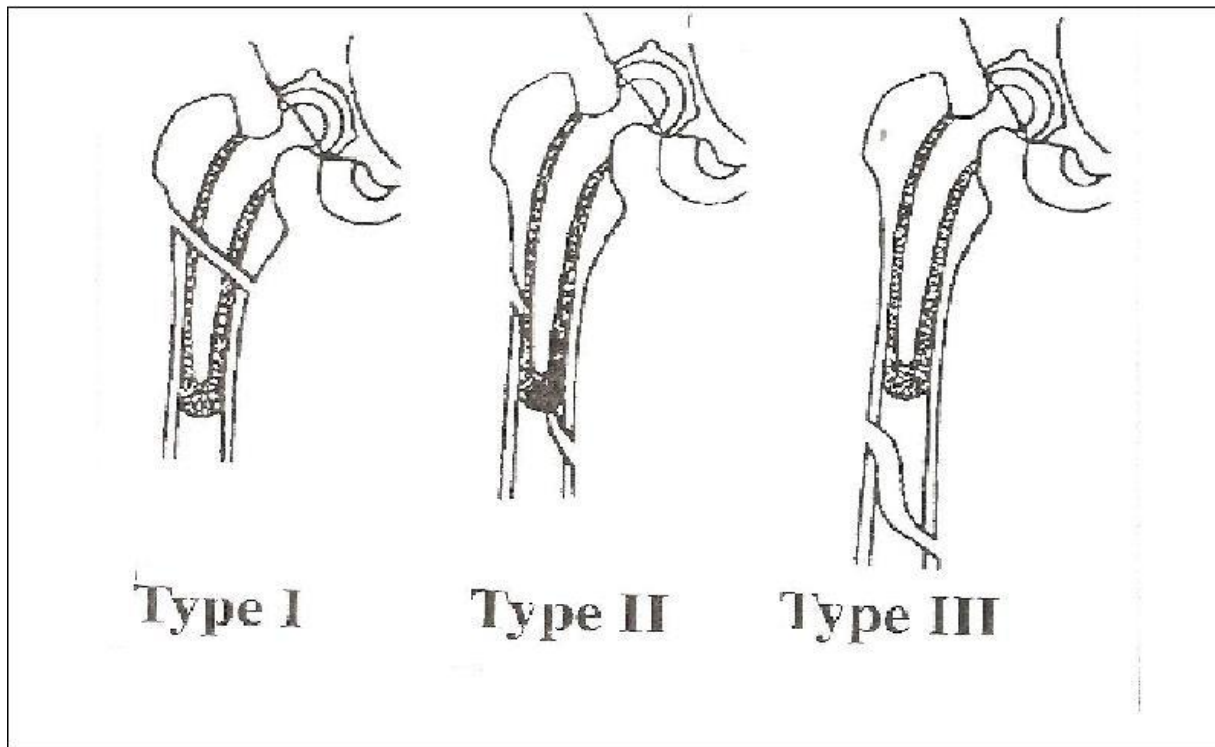


Figure 6 : Classification de Johansson

B) Classification de Bethea(9)

La classification de Bethea avec trois types s'appuie sur la localisation mais aussi sur le type de la fracture :

- *type A* : fractures situées au-dessous de l'extrémité de la tige prothétique
- *type B* : fractures situées près de l'extrémité de l'implant en règle générale spiroïde
- *type C* : fractures comminutives à hauteur de la tige.

Elle ne décrit que le trait (siège, type) .Elle ne décrit pas l'état de l'interface os/prothèse préfracturaire (scellé/descellé)

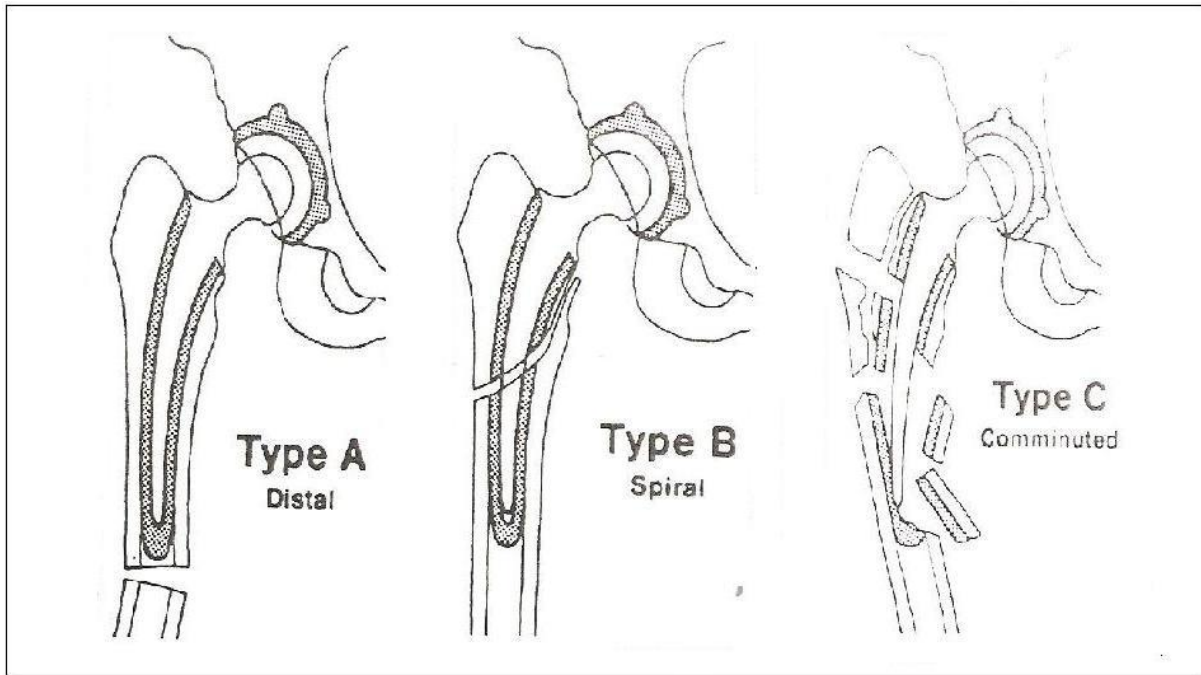


Figure 7 : Classification de Bethea

C) Classification de Beals et Tower(5)

Elle décrit le siège du trait, l'état de l'interface os/prothèse post-fracturaire. Elle ne décrit pas l'état préfracturaire que ce soit l'état de l'interface os/prothèse ou l'état osseux.

- Type I : fracture de la région trochantérienne.
- Type II : fracture métaphysaire ou diaphysaire mais respectant la fixation de la pointe.
- Type IIIA : fracture diaphysaire intéressant la pointe mais détruisant moins de 25% de l'interface os/prothèse.
- Type IIIB : fracture diaphysaire intéressant la pointe et détruisant plus de 25% de l'interface os/prothèse.
- Type IIIC : fracture supra condylienne à l'extrémité d'une tige longue.
- Type IV : fracture supra condylienne a distance d'une tige courte.

D) Classification de l'American Academy of Orthopaedic Surgeons (58)

La classification de l'American Academy of Orthopaedic Surgeons est plus complexe. Elle repose sur la division du fémur en trois parties et la description de six types de fractures :

Niveau 1 : portion de fémur située au-dessus du petit trochanter

- *Type I* : trait proximal par rapport à la ligne intertrochantérienne.
- *Type II* : trait vertical ou spiroïde ne dépassant pas le petit trochanter.

Niveau 2 : portion du fémur s'étendant 10 cm au-dessous du petit trochanter

- *Type III* : trait vertical ou spiroïde dépassant le petit trochanter en deçà du niveau 3.

Niveau 3 : portion du fémur au-delà du niveau 2 (> 10 cm sous le petit trochanter)

- *Type IV* : trait à hauteur de l'extrémité distale de la tige (*IVA* : spiroïde ; *IVB* : transverse ou oblique courte).
- *Type V* : fracture comminutive située à hauteur du niveau 2 ou 3.
- *Type VI* : trait situé au-delà de l'extrémité distale de la prothèse.

Cette classification semble complexe. Elle possède l'avantage de s'adapter à un éventail extrêmement large de fractures que celles-ci soient per- ou post-opératoires mais ne tient pas compte de la qualité de l'os.

E) Classification de Vancouver

Plus récemment la classification de Vancouver décrite par Duncan et Masri(12) prend en compte le siège du trait de fracture, la stabilité de l'implant et la qualité du stock osseux. Elle paraît la mieux adaptée pour discuter l'indication thérapeutique.

Ainsi dans cette classification les types suivants sont décrits :(figure 8)

- *type A*. Trait situé à la partie proximale de la prothèse ; *AG* si le grand trochanter est concerné et *AL* si c'est le petit ;
- *type B*. Trait situé autour de l'extrémité distale de tige .Il est susceptible de mettre en péril la fixation de la tige.
- *type C*. Trait situé au-delà de l'extrémité distale de la pièce fémorale, à plus d'un centimètre au-delà de l'implant

Trois sous types existent selon l'état de fixation et le stock osseux (35). Ces trois types étaient initialement destinés à caractériser les fractures de types B. Le symposium de la SOFCOT 2005 les a étendus aux fractures de type A et C.

- Type I : la fixation prothétique est intacte. La tige est non descellée
- Type II : la tige est descellée sans ostéolyse.
- Type III : la tige est descellée avec ostéolyse.

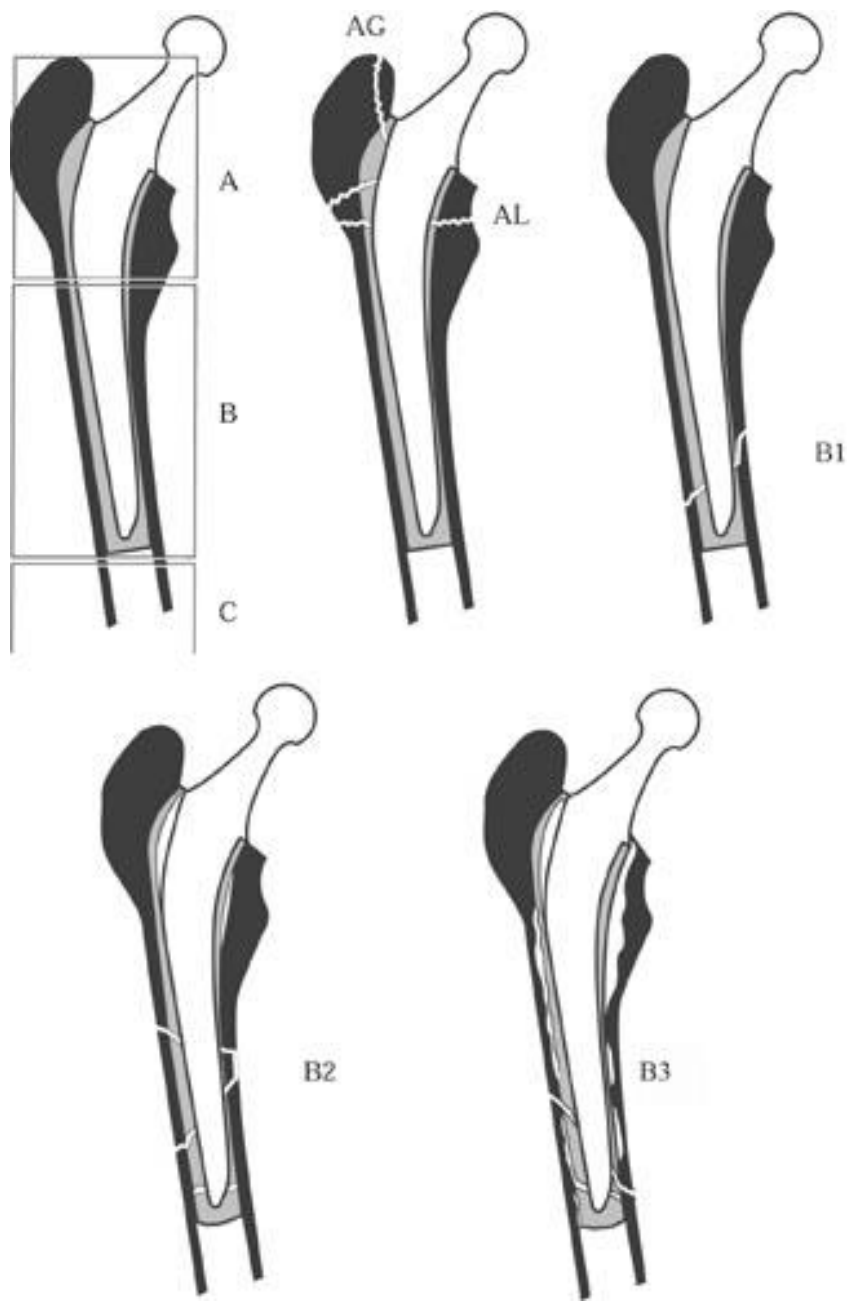


Figure 8 : Classification de Vancouver

Dans une récente étude de 46 fractures traitées entre 1986 et 1996 à l'hôpital Cochin (deux fractures peropératoires et 44 fractures postopératoires) la répartition selon la classification de Vancouver était : un type A ,20 type B1, cinq type B2, trois type B3 et 17 type C .

Tableau 3 : Série de Cochin : 46 cas

Classification de Vancouver	Nombre de cas	Traitement	Résultats
A	1	Fonctionnel	1 bon
B1	20	13 plaques 7 RPT	11 bons 2 descellements 6 bon,1 moyen
B2	5	5 RPT	3 bons 1 moyen 1 descellement
B3	3	3 RPT	2 bons 1 descellement
C	17	15 plaques 2 RPT	14 bons 1 non- consolidation 2 bons

3)CHOIX D'UNE CLASSIFICATION

Toutes ces classifications sont critiquables. Pour être utile, une classification doit être suffisamment descriptive et reproductible.

Peu de classification font état de la fixation .Celle de Beals ne prend en compte que l'état post fracturaire de l'implant en négligeant le stock osseux et l'interface os-prothèse préfracturaire .Celle de Johansson est purement descriptive du site fracturaire.

La classification de Bethea ne décrit que le trait (siège, type).L'ensemble de ces classifications sont sujettes à caution car très qualitative et donc avec de grands risques de non reproductibilité .Seul Duncan et Masri ont démontrés la reproductibilité de leur classification mais cette information a été peu validé dans la littérature.

Lors du symposium SOFCOT 2005 F.Bonnomet(11) a réalisé une étude de concordance inter observateur et de fiabilité par rapport à la référence. Concernant le siège de la fracture, il retrouve plus de 84% de concordance inter observateur et de 82 à 91% de concordance par rapport à la référence. Concernant la fixation de la tige les chiffres sont en baisse : 57 à 81% de concordance inter observateur et 61 à 84% de concordance par rapport à la référence .Ainsi la fixation de la tige n'apparaît pas toujours évidente .Concernant l'état osseux, il existe de 50 à 76% de concordance inter observateur et de 51 à 80% de concordance par rapport à la référence. La caractérisation de l'ostéolyse ajoute encore une difficulté.

Au total, la classification de Vancouver est claire, descriptive (siège de la fracture, fixation de l'implant et qualité de l'os) et a le mérite d'une certaine reproductibilité.



*Traitement des
FPP*

1) TRAITEMENT PREVENTIF (20)

La prévention des fractures périprothétiques est sans aucun doute la meilleure attitude thérapeutique.

Avant l'intervention

Avant l'intervention il faut essayer au mieux de prévoir les pièges possibles. Il faut connaître les antécédents du patient avec les interventions précédentes et apprécier les déformations osseuses, l'état du stock osseux et s'assurer qu'il n'y a pas de modifications depuis la dernière consultation car parfois une ostéolyse peut s'aggraver rapidement menaçant la solidité d'une corticale. On peut souvent prévoir la difficulté de la luxation d'une hanche protruse ou de la mobilisation d'une hanche multi-opérée avec des parties molles scléreuses ou rétractées. De bonnes radiographies sont nécessaires surtout dans les reprises où il faut réaliser des clichés de face et de profil du fémur prenant la totalité de la région concernée par la tige, le ciment et toute la zone de fragilité corticale. La taille et la situation des implants doivent être précisément prévues à l'aide de calques adaptés.

Pendant l'intervention

Le chirurgien doit éviter des manipulations en force. Pour cela une bonne exposition est nécessaire surtout dans le cas d'arthroplasties itératives avec libération des parties molles souvent améliorées par une trochantérotomie plus ou moins prolongée en valve corticale externe.

•Ablation du ciment dans les reprises de prothèse

Il s'agit d'une phase difficile et dangereuse de l'intervention qui cherche à séparer, le ciment élément dur que l'on veut détruire d'un élément fragile que

l'on veut conserver intact : la corticale fémorale. Le danger est la perforation ou la fracture par issue d'un outil qui progressera plus facilement dans l'élément fragile que dans l'élément dur. Le principe d'ablation est la fragmentation du cylindre de ciment aux ciseaux à frapper utilisé de façon radiaire plutôt que de façon tangentielle. Si cette ablation ne peut être menée par voie endocanalaire à cause de l'étroitesse de la diaphyse ou de sa courbure ou encore de la grande longueur de cimentage il faut savoir recourir à une fémorotomie. (20) Celle-ci va permettre de soulever par une valve externe ou antéro-externe le tiers ou la moitié de la circonférence corticale sur une longueur identique à celle du ciment intracanalair. Il faut en revanche proscrire les fenêtres corticales qui sont ensuite à l'origine d'une zone de fragilité facteur de fracture secondaire. De nouveaux procédés de destruction du ciment par ultrasons (qui créent un échauffement local rendant le ciment pâteux) sont maintenant disponibles mais il s'agit d'une technique très lente surtout utilisable lorsqu'on a une très bonne vision de la jonction os-ciment ce qui lui fait perdre un peu de son avantage. En pratique il faut utiliser les ciseaux ou les fraises avec précaution au maximum sous contrôle de la vue en s'aidant de lavage-aspiration et d'un système optique à lumière froide. Il ne faut pas hésiter à faire des radiographies per-opératoires pour vérifier l'intégrité des corticales et la direction du fraisage intramédullaire.

•Autres difficultés

Chaque fois qu'il existe une zone de concentration de contrainte celle-ci doit systématiquement être pontée par une tige ou une allogreffe corticale d'une longueur supérieure ou égale à deux diamètres corticaux. En cas de fissure per-opératoire l'utilisation de cerclage est recommandée pour éviter la propagation de la fissure et l'apparition d'une fracture. Il est préférable d'utiliser cette mesure

préventive parfois associée à une consolidation par une baguette d'allogreffe avant l'insertion de l'implant définitif ou la reconstruction par greffe impactée. L'incorporation de ces renforcements par baguette d'allogreffe corticale a été étudiée notamment par Chandler(16) qui rapporte une consolidation à peu près constante dans l'année. Nous avons des résultats comparables rapportés dans le symposium 1999 de la SOFCOT(19). Il n'entre pas dans notre sujet de discuter de la technique employée pour les reprises de prothèse de la hanche. Il est certain que si on peut utiliser une prothèse à tige courte cimentée ou non cela est préférable même lorsqu'il existe une perte de substance fémorale supérieure (en utilisant par exemple une reconstruction par allogreffe massive(19)). L'essentiel est d'éviter ou de ne pas aggraver une fragilisation corticale facteur de fracture. Il faut proscrire les fenêtres fémorales et savoir utiliser les fémorotomies longitudinales et tendues. Les pertes de substances doivent être comblées pour renforcer les zones de fragilité osseuse.

Lors du scellement de la tige fémorale on veillera à ne pas utiliser le ciment trop tardivement afin d'éviter les chocs violents du marteau pour la positionner.

Une radiographie de contrôle doit être faite en fin d'intervention et si une fausse route est découverte il vaut mieux y remédier immédiatement que de regretter quelques semaines plus tard devant une fracture complétée.

Après l'intervention

Après l'intervention il faut conseiller au patient une reprise d'activité progressive et adaptée à la situation mécanique du fémur.

En cas de survenue d'une luxation ,les manœuvres de réduction doivent être faites en songeant à une éventuelle fragilité du fémur.

Les patients porteurs d'une arthroplastie de hanche doivent être suivis régulièrement notamment pour détecter et surveiller une ostéolyse corticale afin de permettre une reprise avant qu'une fragilisation osseuse excessive ne puisse conduire à une fracture. Cette surveillance devra aussi s'attacher à la prévention de l'ostéoporose nécessitant un dépistage par ostéodensitométrie chez les sujets à risque et un traitement actuellement fondé sur l'hormonothérapie substitutive chez la femme et l'emploi de dérivés calciques et de diphosphonates.

Enfin il faut insister sur la prévention des chutes chez les sujets âgés qui consiste à appliquer un programme de rééducation adaptée après une première chute mal expliquée.

2) TRAITEMENT CURATIF

Le but du traitement est de permettre la consolidation du fémur en bonne position avec une prothèse stable et le retour à une fonction de la hanche au moins égale à celle qui existait avant la fracture. De plus il faut essayer de reconstituer au mieux le stock osseux souvent défaillant.

❖ METHODES THERAPEUTIQUES:

A) Traitement orthopédique : la traction

La durée de la traction est de deux à trois mois. Cette méthode est associée à une morbidité importante due aux complications de décubitus ainsi qu'à un taux important de pseudarthrose cal vicieux et raideur. Elle n'évite pas toujours le recours à une solution chirurgicale (un tiers des cas dans la série d'Adolphson(1)). Elle est parfois suivie d'une immobilisation plâtrée.

B) Les ostéosynthèses

1. Ostéosynthèse par plaque

Il s'agit sans doute de la méthode la plus fréquemment utilisée. Elle permet en effet une réduction anatomique et une mobilisation précoce. Le taux de pseudarthrose est extrêmement faible. Il est recommandé de prendre huit corticales de part et d'autre de la fracture. La reprise de l'appui a lieu entre trois et six mois après la synthèse (*voir figure 1B*)

Matériel de traumatologie standard :

L'ostéosynthèse a initialement fait appel au matériel conçu pour le traitement des fractures de la diaphyse fémorale dépourvue d'implant prothétique. Il s'agissait de plaque standard épaisse, rigide, adaptée aux forces que peut subir un fémur. Elles sont principalement représentées par les plaques Maconor de fémur et les plaques DCP (dynamic Compression plate) de fémur.

Matériel spécifiques :

Des difficultés rencontrées pour la synthèse de ces fractures par plaques standard ont conduit à la conception de plaques adaptées à cette synthèse. Il s'agit de plaques conçues spécialement pour la synthèse sur un os dont la cavité médullaire est remplie par une tige fémorale. Diverses astuces ont été trouvées par leur concepteur.

- La plaque de Mennen :

C'est la première d'entre elles, Ulrich Mennen (54) introduisit en 1979 « the parasketal clamp-on plate » initialement destinée à la synthèse des

fractures du radius ,de l'ulna,de la fibulla et de la mandibule .Sa première utilisation dans les fractures periprothétiques revient à Lam et Purkayasma(42).Ses dents permettent d'entourer les 2 tiers de la circonférence du fémur. L'intérêt de cette plaque était triple : elle est agrippée a l'os par ses pattes permettant de conserver la vascularisation osseuse, elle n'utilise pas de vis protégeant l'endoste et elle est semi-rigide ce qui favorise la consolidation. Mais des faiblesses de conception existaient : elle n'est présente que dans une seule longueur et dans un seul diamètre .Il est rapporté des difficultés de positionnement sur le fémur, des déplacements de l'ostéosynthèse et même des pseudarthroses en varus peuvent se produire en raison de la faible rigidité de la plaque. Ainsi la plaque de Mennen n'est plus recommandée par la plupart des études récentes (62, 66, 71,).

- La plaque fémorale anatomique de Lefèvre(45) :

C'est une plaque forgée s'adaptant à la courbure diaphysaire sagittale. En forme de gouttière sur toute la longueur, elle épouse la convexité du fût diaphysaire et présente sur ses bords des trous oblongs alternés permettant un positionnement dans tous les plans des vis à corticales. Elle trouve son originalité dans le décalage des trous de vissage permettant selon son concepteur la préservation de la tige fémorale et de son manteau de ciment.

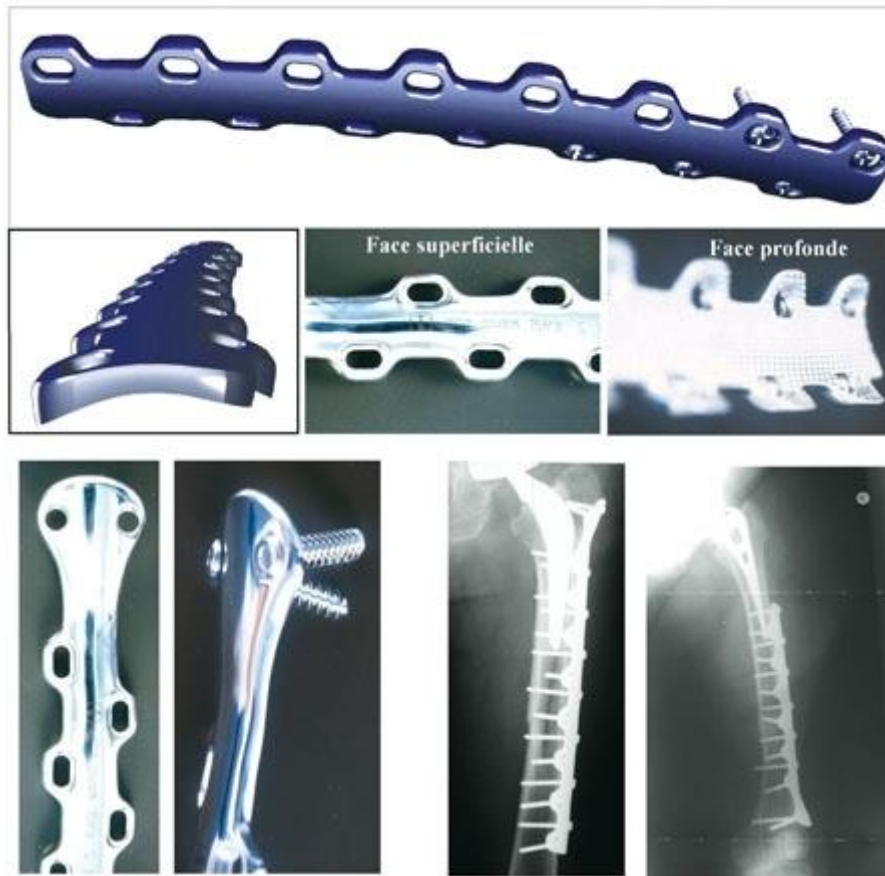


Figure 9 : Plaque de Lefevre

- La plaque de Dall-Miles :

Cette plaque obtient sa fixation avec des vis mais aussi avec des cerclages de haute résistance. Ceci permet de respecter l'interface ciment-os et ciment-prothèse tout en ayant une stabilité proximale importante(34,80) grâce à l'emploi de câbles en inox plus ou moins associés à des vissages unicorticaux proximaux et à des vissages bicorticaux distaux. De plus les câbles peuvent maintenir en place une greffe osseuse.

D'autres plaques existent et ne seront pas décrites dans ce travail, il s'agit de la plaque Ogden, de la plaque Partridge et de la plaque a crochet de Courpied. Mais l'avenir est peut être au technique mini-invasive par l'utilisation de

plaques verrouillées percutanées (38).Elles ont pour avantage de diminuer les transfusions sanguines, de conserver l'hématome périfracturaire et de minimiser la dissection des tissus, augmentant les chances d'une consolidation et d'une mobilisation précoce. De plus elles permettent de ne pas faire de greffes osseuses.

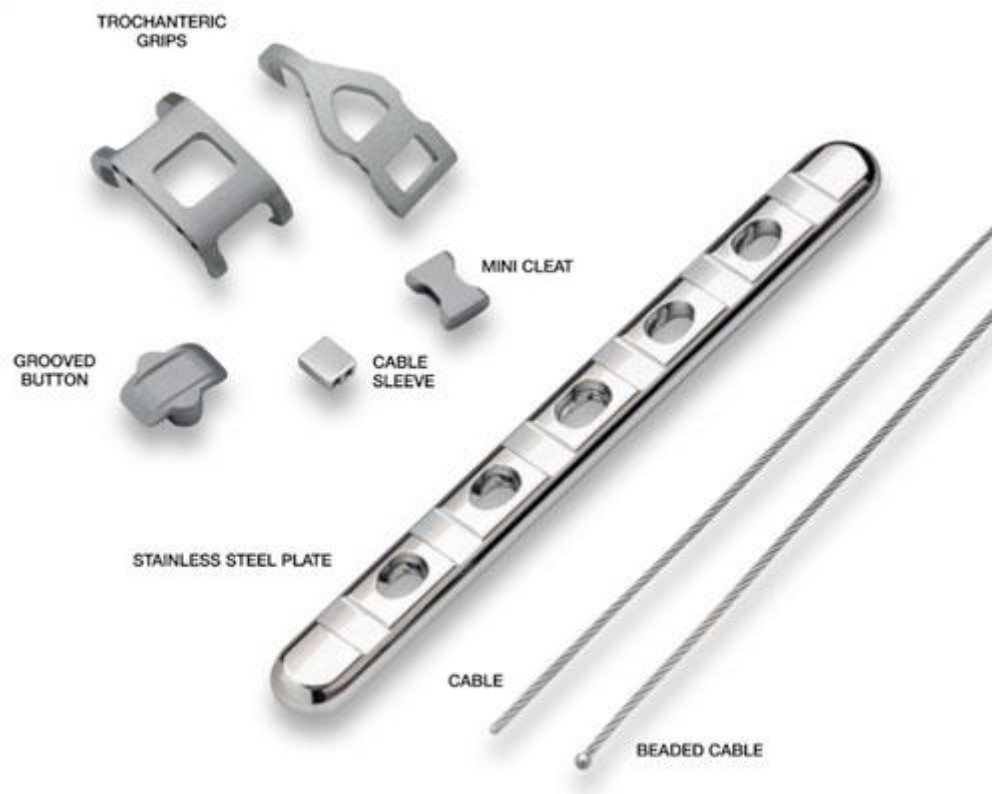


Figure 10 : plaque de Dall- Miles

C) Révisions prothétiques :

Il existe de nombreuses procédures de révision d'implants. Elles utilisent des tiges fémorales longues pour ponter la zone de fracture(27). Pour cela la longueur de la portion de tige du nouvel implant sous l'extrémité de la fracture doit être au moins égale à deux diamètres diaphysaires. La sécurité passera par l'obtention d'une longueur égale à trois diamètres diaphysaires. Elles peuvent

être scellées. Le rescellement simple consiste, après avoir obturé le canal médullaire à le remplir de méthyle méthacrylate et à implanter une nouvelle prothèse (23). Ces résultats initialement décevants ont poussés à chercher d'autres possibilités que le rescellement simple, en effet il est difficile d'obtenir une obturation médullaire basse et il faut éviter l'interposition du ciment dans le trait de fracture. Actuellement la tendance est d'utiliser des tiges de reprise monobloc ou modulaire, recouverte d'hydroxyapatite et à verrouillage distale(84). Cette chirurgie de révision prothétique est indiquée en cas de fracture per- opératoire, survenant sur un implant descellé ou associée à une ostéolyse périprothétique chez un patient en bonnes conditions physiologiques. La voie d'abord sera souvent une fémorotomie(84). Dans les deux techniques le garant de la réussite passe par la reconstruction par de l'os des dégâts osseux.

D) Greffes et allogreffes. :

Elles recherchent la reconstruction du stock osseux et renforcent mécaniquement la région fracturaire. Il s'agit le plus souvent d'allogreffes massives apposées dénommées « struts » dans la littérature anglo-saxonne dont elles sont l'apanage. Elles jouent le rôle de véritable « plaque d'ostéosynthèse biologiques » (20, 13, 53) et renforcent le capital osseux en cas de grande ostéolyse. Les allogreffes structurales et à fortiori les autogreffes sont rarement utilisées seules mais renforcent le plus souvent une ostéosynthèse par plaque en assurant une augmentation tissulaire dans l'utilisation d'implants de reprise (**figure 11**). Tsiridis(80) recommande l'association de la plaque de Dall-Miles avec des struts pour éviter les faillites mécaniques.

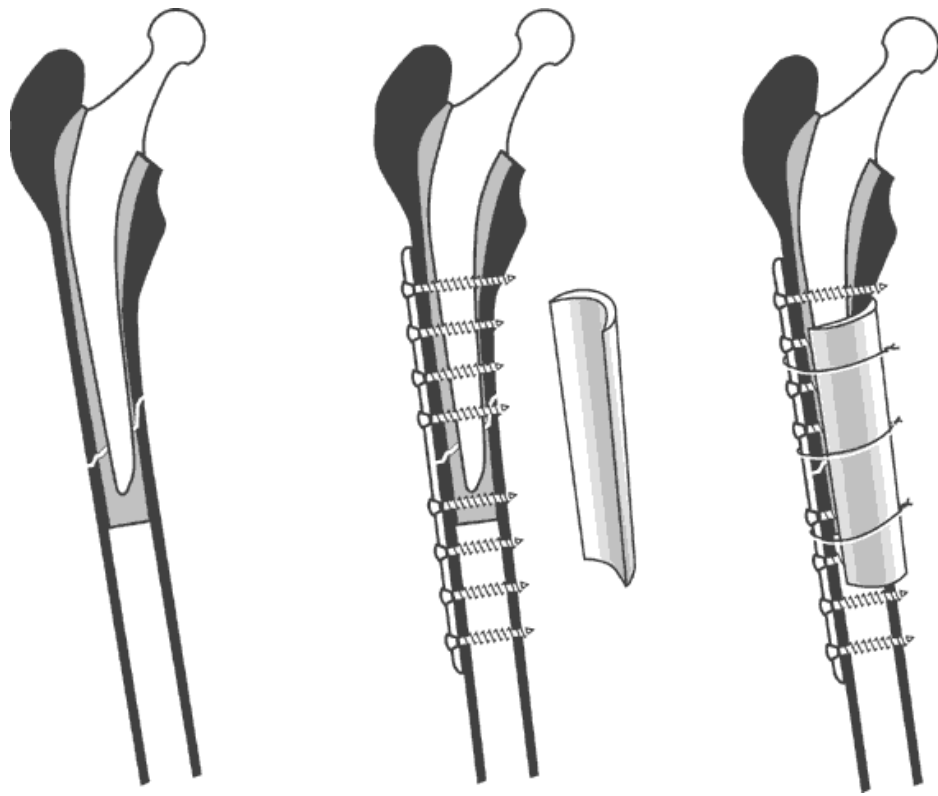


Figure 11. Ostéosynthèse par plaque vissée et renforcement fémoral par une plaque d'allogreffe.

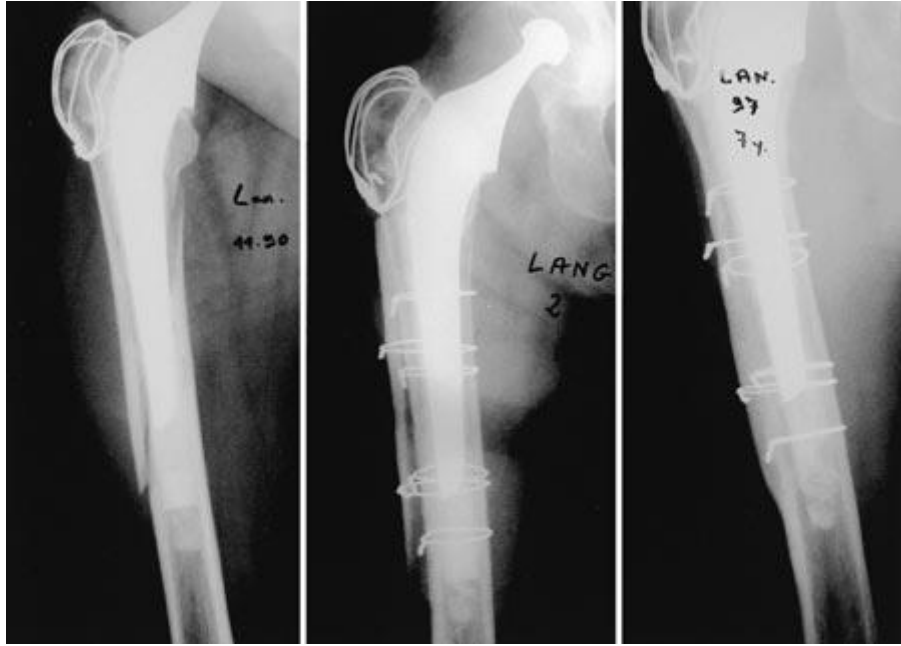


Figure 12. Fracture type B1 (stade lésionnel II) après traumatisme violent. Traitement par cerclages avec renforcement osseux par une plaque d'allogreffe corticale. Bon résultat à sept ans.

❖ INDICATIONS THERAPEUTIQUES

On voit à l'étude de tous les résultats de la littérature qu'il n'y a pas de méthode type pour traiter les fractures sur prothèse de hanche.

•Traitement non opératoire

De façon générale le traitement non opératoire a des indications limitées aux fractures proximales très peu déplacées avec une tige fémorale bien fixée. Il peut être proposé exceptionnellement quand l'état général du patient est très dégradé avec un mauvais pronostic vital à court terme.

•Fractures per-opératoires

Les fractures per-opératoires doivent d'abord être détectées et si la découverte n'est faite qu'après le scellement de la tige il ne faut pas hésiter à reprendre celui-ci pour enlever le ciment, réduire la fracture le plus correctement possible et la fixer avant de réimplanter la prothèse. La fixation est le plus souvent possible par des cercles métalliques et la tige implantée doit dépasser la partie distale de la fracture d'au moins deux diamètres diaphysaires. Il est utile d'apporter des greffes soit de façon localisée (autogreffe ou allogreffe de tête fémorale) le long du trait de fracture pour favoriser la consolidation soit sous forme de baguette d'allogreffe corticale dans le but de favoriser la consolidation et secondairement d'épaissir des corticales fémorales amincies par l'ostéolyse.

•Fractures postopératoires

Pour les fractures postopératoires le choix thérapeutique dépend essentiellement du niveau de la fracture, de la fixité de la tige fémorale et de l'état des corticales du fémur. C'est pourquoi la classification de Vancouver paraît la plus adaptée pour discuter les indications.

Fractures proximales de type A :

Lorsque la fracture est découverte précocement après l'arthroplastie totale c'est en règle générale une fracture opératoire non détectée et si elle est peu déplacée elle peut être traitée par simple mise en décharge *a fortiori* s'il s'agit d'un implant non cimenté. Si la fracture survient tardivement on peut agir de la même façon mais s'il existe une ostéolyse manifestement favorisant une reprise prothétique est justifiée.

Fractures situées à hauteur de la moitié distale de la tige de type B

1. Type B1 (sans descellement)

Ces fractures peuvent être traitées par plaques vissées ou par baguettes d'allogreffe corticale ou plutôt par l'association des deux. L'utilisation d'une baguette d'allogreffe comme seul moyen de contention paraît insuffisant. S'il existe une malposition prothétique ou une ostéolyse débutante secondaire à l'usure du couple de frottement deux options sont possibles : soit traiter uniquement la fracture en repoussant à un temps ultérieur une reprise qui sera peut-être plus facile et évitera l'utilisation d'une longue tige soit traiter en un temps la fracture et le problème prothétique. Les arguments pour le premier choix peuvent être l'âge avancé du patient (car une reprise secondaire ne sera peut-être pas nécessaire) ou au contraire le jeune âge pour éviter une escalade prothétique. Chez le sujet relativement jeune ayant eu une ostéosynthèse par plaque ,se pose le problème d'une éventuelle ablation de matériel car on peut craindre une déminéralisation sous-jacente secondaire. Cela n'est certainement pas souhaitable *a priori* car il existe un risque de déstabiliser le scellement et surtout de favoriser une nouvelle fracture sous prothèse à hauteur d'un trou de vis. Peut-être dans ce cas l'apport d'une baguette osseuse corticale est-elle justifiée de principe pour renforcer la corticale et pouvoir ensuite retirer la plaque avec moins de risque ?

2. Type B2 (avec descellement)

S'il y a peu de lésions osseuses, on peut utiliser une tige longue sans ciment verrouillée ou une tige longue cimentée. L'avantage théorique de la première solution est d'envisager dans un second temps l'implantation d'une tige de longueur normale.

3. Type B3 (avec descellement et perte de substance osseuse)

La reprise fémorale est là aussi nécessaire avec une longue tige. La reconstitution du stock osseux peut s'effectuer par régénération spontanée après reprise par prothèse non cimentée à fixation distale verrouillée ou non. Cela est certainement possible si la corticale n'est qu'amincie ou en partie détruite. Un apport de greffes paraît néanmoins une méthode plus sûre soit par comblement spongieux morcelé après fixation de la fracture par cercles métalliques étagés et éventuellement rigidification du fémur par baguettes d'allogreffe corticale soit si le fémur proximal est très détruit, par remplacement avec une allogreffe massive segmentaire.

Fractures distales par rapport à l'extrémité de la tige de type C

Le traitement est une ostéosynthèse par plaque si la prothèse est correctement fixée. Il faut veiller à ne pas créer de zone de concentration de contraintes c'est-à-dire que la plaque doit chevaucher l'extrémité distale de la prothèse fémorale et éventuellement l'extrémité proximale d'une tige de prothèse de genou sous-jacente. Si la prothèse fémorale est descellée au moment de la fracture on peut discuter d'une intervention limitée au traitement de la fracture ou d'une intervention réglant les deux problèmes à la fois. Si la fracture est assez distale (type C1) la première solution est meilleure évitant une escalade certainement nuisible. Cependant le terrain peut intervenir dans cette décision et on peut préférer chez un patient âgé ne faire qu'une intervention au prix de l'utilisation d'une très longue tige prothétique.

•Cas particuliers

- Certaines fractures même sans descellement préalable peuvent nécessiter une reprise prothétique car la déstabilisation prothétique est certaine (figure 3)
- Les fractures survenant entre une prothèse de hanche et une prothèse de genou doivent être traitées par ostéosynthèse avec une plaque ou une lame-plaque. Il ne faut pas laisser persister d'espace entre l'extrémité de la plaque et celle de l'éventuelle tige intramédullaire de la prothèse de genou (figure 2).
- Les prothèses infectées : la survenue d'une fracture fémorale sur une prothèse infectée est certainement l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre de la chirurgie des implants articulaires. Les situations sont multiples et toutes un peu différentes ; cependant on peut s'appuyer sur quelques principes. Le plus important c'est d'obtenir la consolidation de la fracture puis de traiter l'infection et enfin de retrouver un implant correctement fixé. Le tout est possible en un temps si l'on est en présence d'un germe connu et sensible aux antibiotiques usuels si la perte de substance osseuse est limitée et l'ostéite pas très importante et si la fracture se situe à hauteur de la tige prothétique. En dehors de cette situation on peut nettoyer l'infection en enlevant la prothèse ciment et tissus infectés faire l'ostéosynthèse de la fracture par plaque ou plutôt clou centromédullaire voire fixateur externe si le nettoyage ne peut pas être de bonne qualité ou encore immobiliser le membre inférieur par traction et de toute façon remettre à plus tard la réimplantation

prothétique. Une troisième solution consistant en une simple ostéosynthèse par plaque si la fracture le permet est possible devant une infection très torpide chez un sujet âgé ou en mauvais état général.



*Matériel et
méthodes*

1- Critères d'inclusion et d'exclusion :

Les critères d'inclusion étaient :

- Les fractures periprothétiques de siège fémoral survenues sur une prothèse totale ou une prothèse de reprise.

Les critères d'exclusion étaient :

- Les fractures ou fragilisation per-opératoires connues ou méconnues et de diagnostic rétrospectif (encoche, fissure, fenêtre, volet ...)
- Les fractures de l'implant lui-même
- Les fractures sur tumeur ou infection
- Les fractures de l'acétabulum.

Il s'agissait d'une étude rétrospective chez 11 patients suivis dans le service d'orthopédie-traumatologie de l'hôpital Avicenne a Rabat entre l'année 1993 et 2008.

2- Critères et méthodologie d'évaluation :

Elle a été réalisée à deux moments :

- Lors de la fracture et de son traitement initial en consultant les dossiers des patients.
- Au plus long recul final disponible : ce dernier pouvant correspondre soit à la revue véritable du patient lors de la reconvocation systématique pour cette étude en 2008, soit au plus long recul final disponible dans l'observation si le patient était décédé ou perdu de vue.

I) L'évaluation initiale :

▪ *Circonstances et contexte initial du traumatisme :*

Deux types de traumatisme ont été opposés : soit violent (par exemple chute dans un escalier) soit minime (chute de sa hauteur).

Le délai entre la fracture et son traitement a aussi été relevé.

▪ *Le patient :*

1) Age-sexe

2) La dépendance et l'autonomie :

L'autonomie de la déambulation a été évaluée par la détermination du périmètre de marche :

- Sans canne illimité
- Sans canne mais limité
- Une canne permanente
- Deux cannes permanentes

L'autonomie domestique globale a été évaluée par la détermination du lieu de vie:

- Domicile personnel autonome
- Domicile personnel non autonome
- Domicile du tiers
- Autre

Le score de Charnley a évalué l'handicap locomoteur, il se décompose comme suivant :

- 1 articulation prothésée
- 2 articulations prothésées
- Plus de 2 articulations prothésées ou insuffisance cardiaque ou respiratoire invalidante

3) L'état général :

Il a été évalué par le score ASA(4), ce score a été considéré comme un bon reflet des co-morbidités.

Classe 1	Patient en bonne santé, n'ayant pas d'autre affection que celle nécessitant l'acte chirurgical
Classe 2	Patient avec une pathologie modérée
Classe 3	Patient avec une maladie générale sévère mais non invalidante
Classe 4	Patient avec une maladie générale invalidante mettant en jeu le pronostic vital
Classe 5	Patient moribond qui ne survivrait pas 24 heures avec ou sans opération.

4) L'état osseux :

Le terrain ostéoporotique a été évalué par la recherche de facteurs prédisposant ou de signes radiologiques ou fracturaire de l'altération osseuse.

- Age de la ménopause
- Corticoïde au longs cours
- Traitement préventif : calcium, biphosphonate ou autres
- Antécédents de fracture ostéoporotique en la localisant : rachis, col du fémur, poignet et humérus
- Présence ou non d'une ostéoporose radiologique
- Contexte polyarthritique
- *Type d'implant et délai entre la mise en place de la prothèse et la fracture :*

Il a été déterminé par l'analyse des radiographies au moment de la fracture. Il pouvait s'agir d'une fracture periprothétique survenant sur une PTH de première intention ou une prothèse de révision.

Le délai entre la mise en place de cette prothèse et la survenue de la fracture a été calculé chaque fois que l'information était disponible.

- *Evaluation radiographique :*

La classification de Vancouver (12) modifiée par la SOFCOT 2005 a été utilisée :

Le siège de la fracture (A, B, ou C), puis l'évaluation de la fixation de l'implant avec ou sans ostéolyse associée (1,2 ou3) ont permis de choisir pour chaque patient l'un des 9 types fracturaire possibles.

II) Le résultat final :

Il a été évalué sur :

- Le statut du patient : revu, perdu de vue ou décédé (avec les causes du décès)
- La survenue de complications et leurs types
- La reprise chirurgicale et son type, si elle est nécessaire
- Le retour au lieu de vie ou non

Pour la revue finale, les scores initiaux ont été repris afin de faire une comparaison pré et post opératoire.

3- Méthodes Thérapeutiques :

1) Ostéosynthèse :

- L'installation : elle se fait en décubitus latéral controlatéral à la fracture avec des appuis fessier et pubiens ainsi que des appuis de Trillat. L'intervention est menée sur table ordinaire.
- La voie d'abord : est postérieure pour tous les cas. Elle conduit à la ligne âpre en désinsérant et en relevant le vaste latéral.
- Matériel implanté : plaques vissées, vissage simple ou un cerclage
- Suites postopératoires : le lever au fauteuil a été en règle autorisé au deuxième jour post-opératoire. L'appui n'a pas été autorisé avant 90 jours. La marche se fait à l'aide d'une canne-béquille ou d'un déambulateur.

2) Changement prothétique (révision) :

- Installation : l'opéré est couché en décubitus latéral strict sur la table d'opération. Un étau pelvien maintient solidement le bassin dans cette position, tandis que le membre inférieur repose à l'horizontale sur 2 appuis.
- Voie d'abord et exposition : la voie d'abord a été postérieure. La prothèse en place a été repoussée par le trait de fracture. En cas de difficultés une trochantérotomie a été réalisée.
- Choix et fixation de l'implant : les prothèses utilisées ont été des implants fémoraux de Charnley à longue tige.
- Les suites sont identiques à celles de l'ostéosynthèse mais avec une reprise de l'appui à la 7^{ème} semaine si la consolidation fémorale et trochantérienne l'autorisait.



Résultats

I- Inclusion et constitution de la série :

- Sur la base des critères choisis 11 patients présentant une fracture periprothétique du fémur ont été pris en charge du 1^{er} janvier 1993 au 31 août 2008.
- Sur ces 15 années le rythme d'inclusion est en moyenne de 0.73 patient par an mais l'incidence semble augmenter avec le temps avec 6 fractures incluses de 1993 à 2003 et 5 de 2005 à 2008.
- Ces cas constituent une moyenne de 7,2% du total des reprises durant les 15 années.

II- Evaluation initiale : patient et fracture

1) L'intervention

La voie d'abord utilisée était dans tous les cas postérieure. La tige était cimentée dans 6 cas et non cimentée dans 5 cas.

2) Circonstance et contexte initial du traumatisme

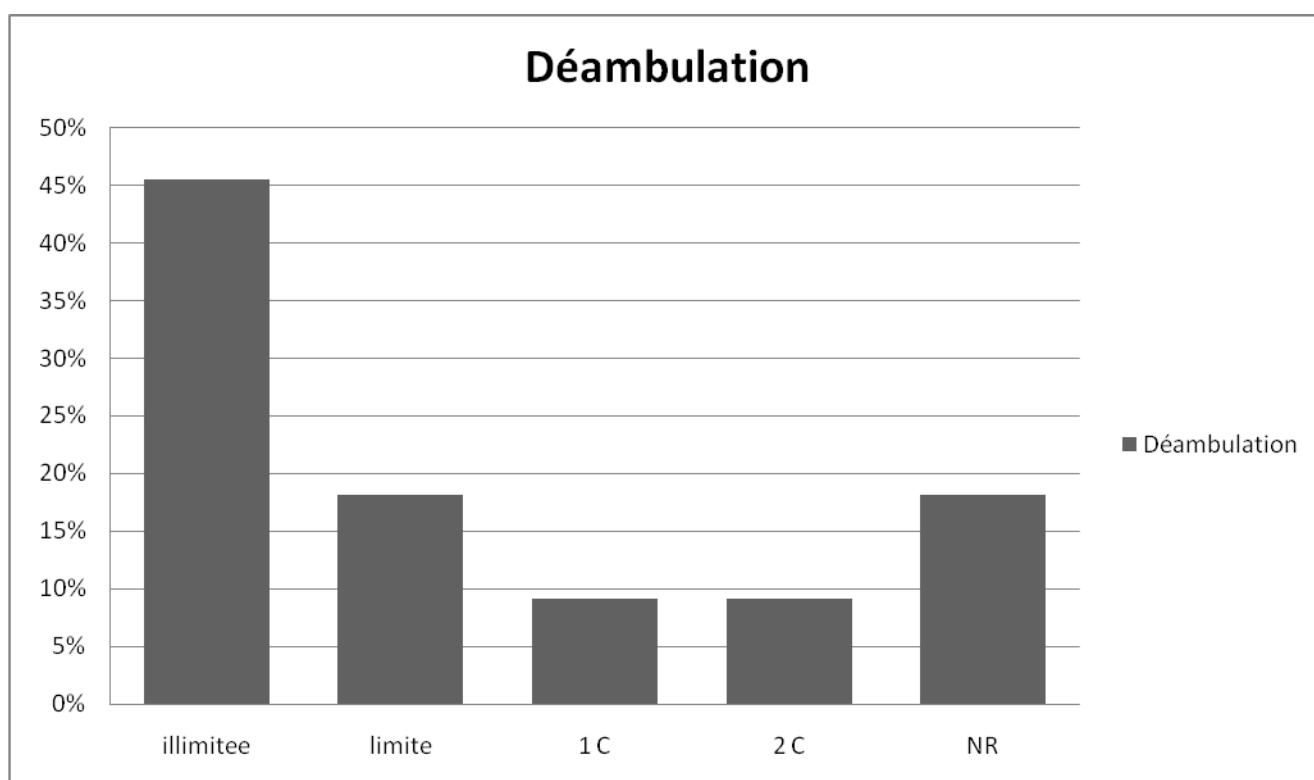
Il a été minime dans 7 cas (63,6%) et violent dans 4 cas (36,4%). La nature violente ou minime du traumatisme s'inverse à partir de 60-70 ans.

3) Le patient

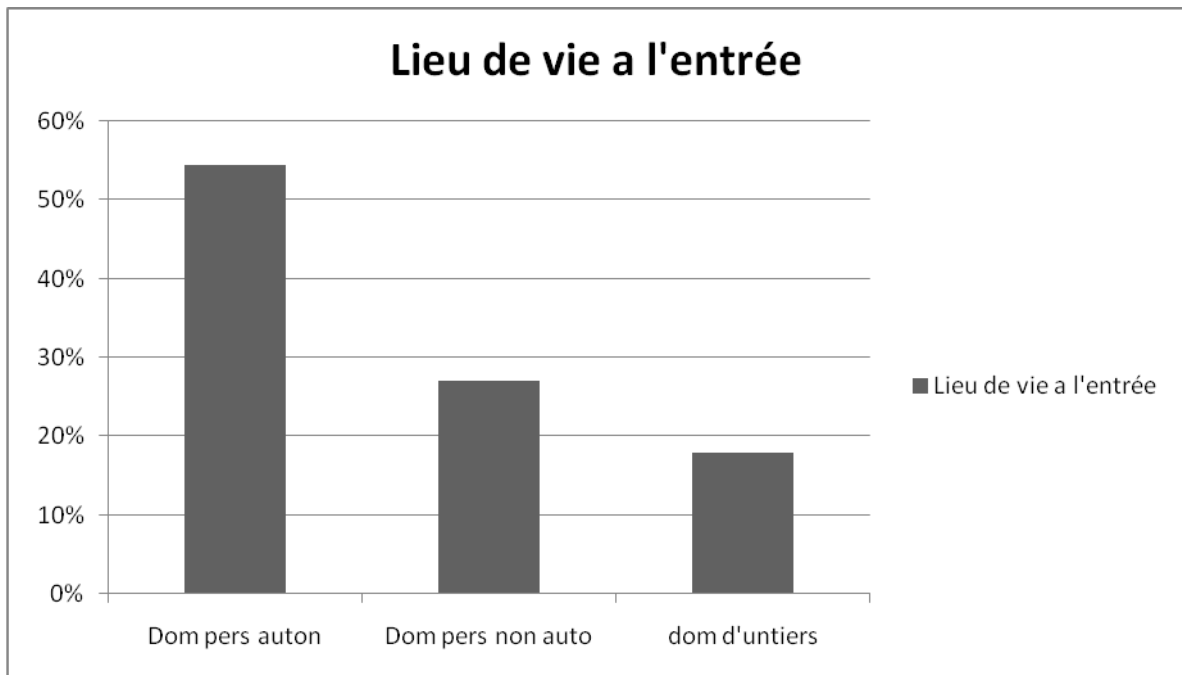
Il s'agissait de 5 hommes pour 6 femmes. L'âge moyen du traumatisme était de 56 ans avec des extrêmes de 30-73 ans. Le côté droit a été touché 7 fois (63,6%) et le côté gauche 4 fois (36,4%).

• Dépendance et autonomie :

- *Le périmètre de marche (PM) :* 5 patients (45,5%) avaient un PM illimité sans canne, 2 (18,2%) sans canne mais limitée, 1 avec une canne permanente (9,1%) et 1 avec deux cannes permanentes (9,1%). Deux cas sont non renseignés soit 18,2%

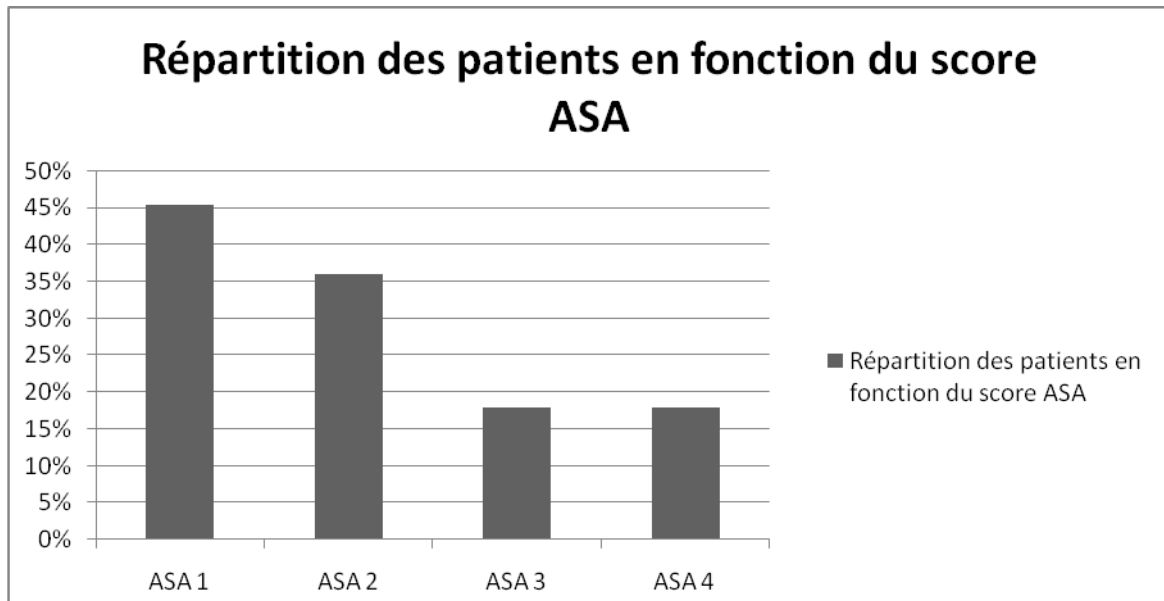


- *Le lieu de vie au moment de la fracture* se répartissait en 3 catégories : 6 patients (54,5%) vivaient dans leur domicile personnel autonome, 3 dans leur domicile mais non autonome (27,3%) et 2 dans le domicile d'un tiers.



Selon le score de Charnley : 8(72,7%) patients avaient une seule articulation prothésée, 2 (18,2%) deux articulations prothésée et un patient plus de 2 articulation prothésée (9,1%).

• L'état général :5 patients (45,5%) était ASA1, 4 patients ASA 2 (36,4%), 2 patients ASA 3(18,2%)et 2 patients ASA4(18,2%).



• Le terrain porotique :

L'âge de la ménopause n'a pas pu être renseigné .1 patient suivait une corticothérapie, 2 patients souffraient d'une polyarthrite rhumatoïde. Un antécédent de fracture est retrouvé dans 4 cas soit 36,4%. L'ostéoporose radiologique était évidente 3 fois (27,3%).

Aucune patiente ne bénéficiait d'un traitement préventif de l'ostéoporose

Au total 27,3% des patients présentaient au moment de la fracture une ostéoporose radiologique évidente, pratiquement un tiers avaient un antécédent fracturaire mais aucun patient n'avait un véritable traitement préventif de l'ostéoporose.

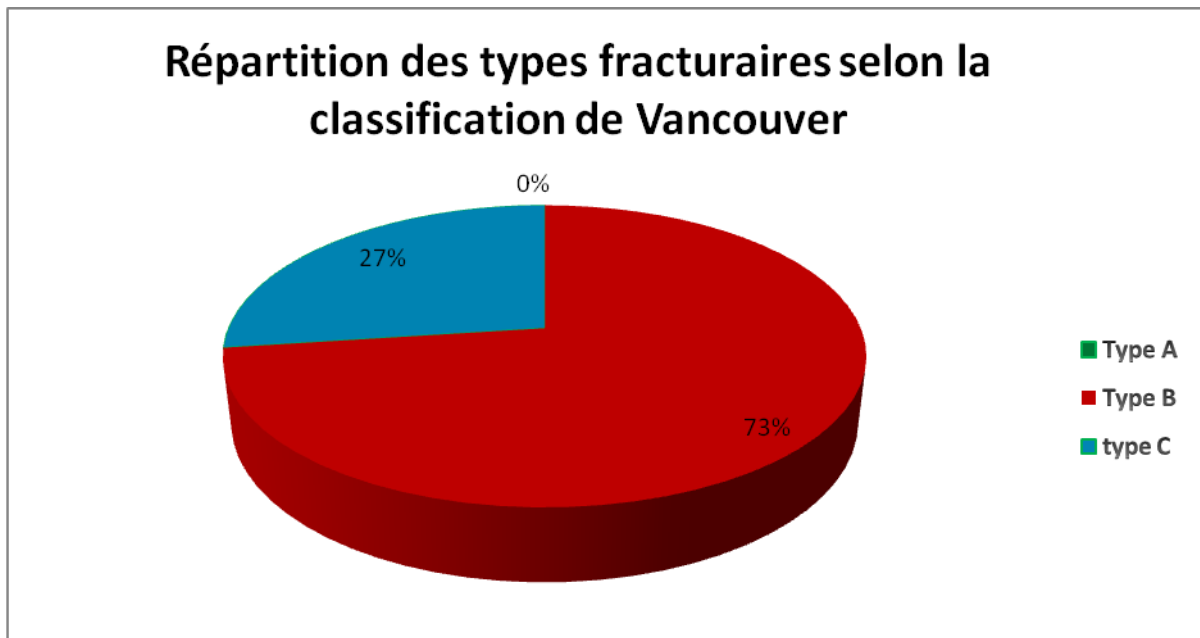
4) Type d'implant et délai entre la mise en place de la prothèse et la fracture :

- Les implants en place étaient 7 PTH (63,6%) et 4 prothèses de reprise à longue tige (36,4%), en effet parmi les 11 cas de fractures du fémur survenues dans les suites d'une arthroplastie de hanche 4 avaient fait l'objet d'au moins une reprise de PTH.
- La fracture du fémur est survenue en moyenne 6,5 ans après la pose de la PTH initiale avec des extrêmes de 2 à 10 ans.

5) Evaluation radiographique :

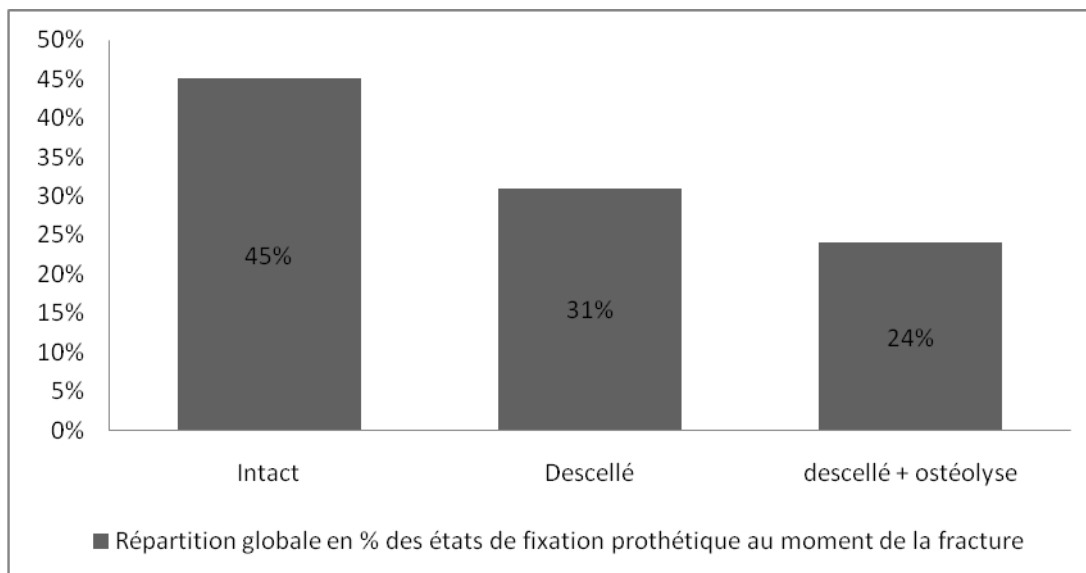
• Sur le plan topographique

Il n'y avait pas dans cette série de type A trochantérien. Les fractures se répartissent (selon la classification de Vancouver) dans les proportions trois quart, un quart : 7 (72,7%) sont de type B et 3 (27,3%) de type C.



• Fixation de l'implant et l'ostéolyse :

Sur les 11 fractures ,5 (45,5%) sont bien fixées et 6 (55,5%) sont descellées avec ou sans ostéolyse.



	Type 1	Type 2	Type 3	TOTAL
Type B	3	3	2	8(72,7%)
Type C	2	1	0	3(27,3%)
Total	5	4	2	11
	5(45%)	6(55%)		

Les types B et C sont topographiques, les types 1, 2, et 3 décrivent la fixation et l'ostéolyse

6) Choix de la technique :

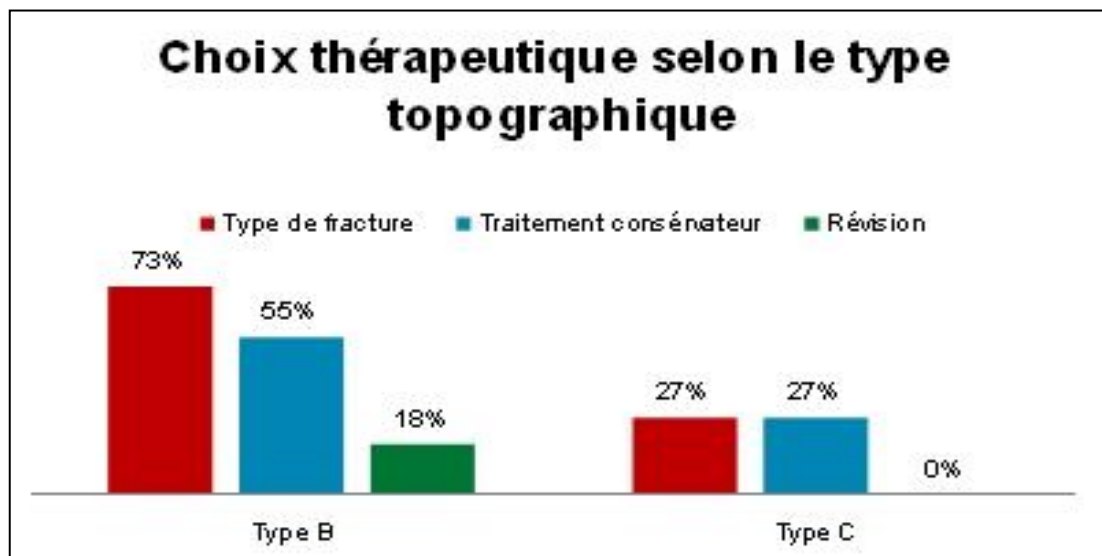
•Choix global :

Dans cette série de 11 patients l'option majoritairement choisie a été l'ostéosynthèse par plaque vissée, elle a en effet été choisie dans 5 cas et a été complétée par une greffe osseuse dans 4 cas. Un vissage simple a été utilisé dans 1 cas et un cerclage a été fait chez 3 patients complété de greffe osseuse dans 2 cas.

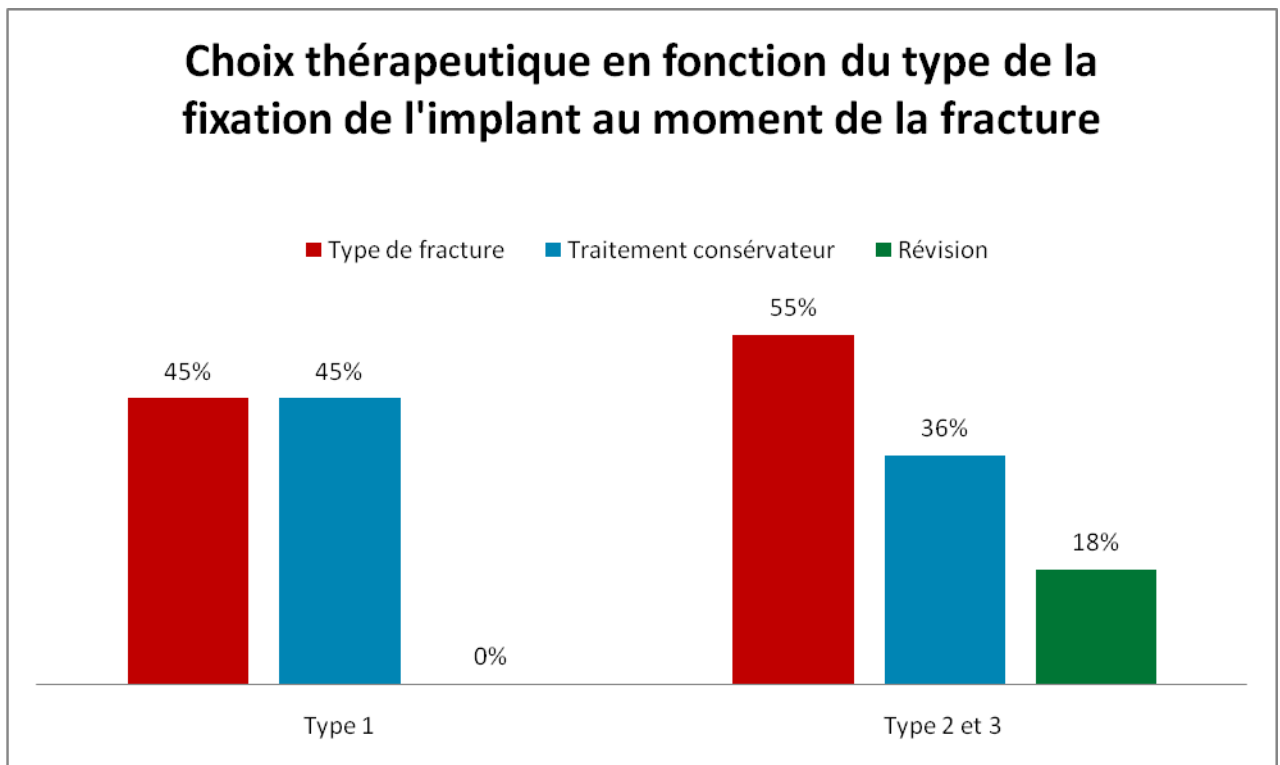
La révision prothétique n'a représenté que 2 cas (18,2%).

•Choix selon le type topographique :

Parmi les fractures de type B (qui constituent 73% du total des fractures) 65% ont bénéficiées d'un traitement conservateur et seulement 8% d'une reprise. Les fractures de types C (27% du total des fractures) ont toutes bénéficiées d'un traitement conservateur.



• Choix selon l'état de scellement et de l'ostéolyse :



Le traitement conservateur a donc été logiquement retenu pour le traitement des fractures de type 1.

Pour les fractures de types 2 et 3, il y a une répartition un tiers de révision et deux tiers de traitement conservateur. Dans 4 cas un traitement conservateur a donc été choisi malgré la perte de fixation prothétique et l'ostéolyse.

7) Complications Posto-pératoires immédiates :

Quatre complications documentées sont survenues : on déplore en effet 1 cas d'infection ayant conduit à la reprise chirurgicale des patients. 1 patient s'est compliqué d'un épisode de luxation ayant nécessité une réduction. Une patiente a été hospitalisée pour phlébite au service de chirurgie vasculaire et 1 patient est décédé.

III- Devenir au recul final :

•Statuts des patients :

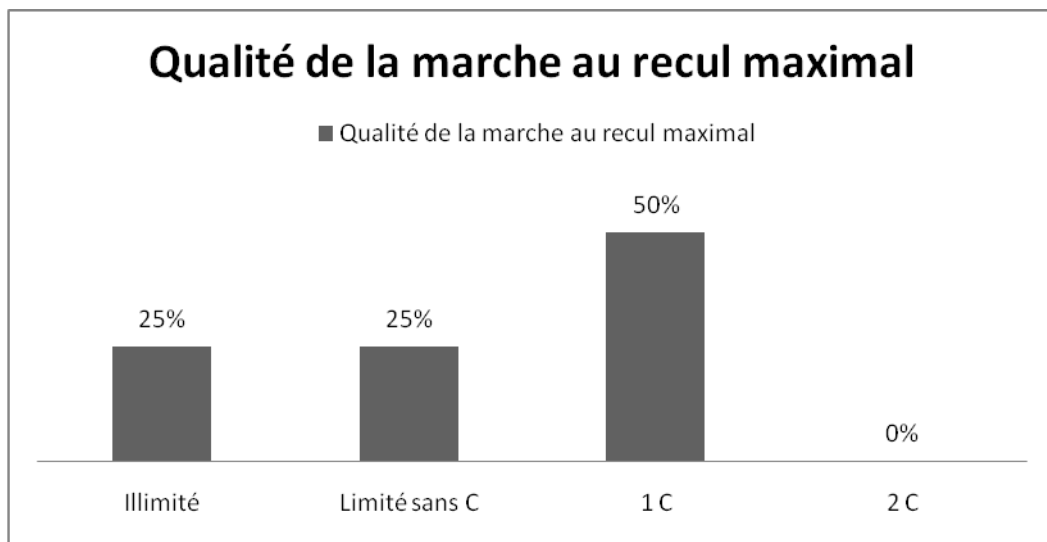
Lors de la reconvoction en 2008, nous avons retrouvés 3 patients décédés ,4 perdus de vue, il a été ainsi possible d'obtenir une série de 4 patients soit 36,4% des 11 opérés initiaux.

•Complications et réinterventions :

Sur les 4 patients revus une complication documentée est survenue entre les revues en post-opératoires immédiat et au recul maximal : il s'agit d'un cas de luxation qui a été réduite .Il n'y a eu aucune infection tardive et aucune révélation secondaire d'une pseudarthrose éventuellement passée inaperçue.

•Déambulation et résultats fonctionnel :

La qualité de la marche est rapportée par l'histogramme ci-dessous :



A ce stade de leur évolution 3 patients ont une seule articulation prothésée (75%), 1 (25%) deux articulations prothésées et aucun plus de 2 articulations prothésées. Le score de Charnley n'est donc pas significativement modifié par rapport à l'état pré-opératoire.

•Résultats radiographiques :

Sur les 4 patients revus aucun cas de descellement n'a été noté c'est-à-dire pas de liseré ou d'espace clair cotyloïdien et fémoral. Les fixations ont donc été jugées satisfaisantes dans 100% des cas.



Discussion

1) Remarques et critiques méthodologiques :

Avant d'analyser et de discuter les résultats ci-dessus, il est à souligner que, même si elle est en constante augmentation cette pathologie reste encore peu fréquente. Dans cette série monocentrique et continue de 15 ans, il n'y a que 0,73 fractures periprothétiques traitées par an. Même si elle s'inscrit dans la même problématique pathogénique et thérapeutique que la fracture du col du fémur, elle reste fort heureusement bien moins fréquente.

Ceci entraîne une difficulté pour les équipes à colliger une expérience suffisante pour autoriser une analyse statistique efficace. C'est la limite principale de ce travail pour laquelle aucune statistique n'était réalisable. Enfin et même s'il s'agit d'une étude continue, il y'a eu au fil du temps des modifications dans le matériel d'ostéosynthèse utilisé.

Pour avoir une série suffisante pour apporter une information statistiquement significative il faudrait une étude prospective d'une cohorte homogène de patients évalués sur une période prolongée pour observer la fracture dont nous avons vu que le délai moyen de survenue est de 6,5 ans. Dans la littérature les études sont donc rétrospective avec leur cortège d'insuffisance : fort taux de décès et de perdu de vue, perte de données.

2) Le profil type du patient :

- Un profil type peut être établi. Peu d'articles se sont intéressés au profil type de patient touchés par une fracture périprothétique du fémur. Il s'agit d'un homme ou d'une femme dont l'âge moyen est de 65 ans.

Il n'y a pas de latéralisation droite gauche et ils ont été victimes d'un traumatisme minime (7 fois sur 10). Venu (83) Tadross (78) et Lindahl (49) retrouvent un âge moyen de 74 à 77 ans, un traumatisme à basse énergie dans 84% et pour deux d'entre eux une répartition équitable homme femme. Le symposium de la SOFCOT (11) avait retrouvé une nette prédominance féminine (72% pour 28%).

- Au moment de la fracture, la majorité des patients vivent à leur domicile (88%) de manière quasi autonome. Ils sont Charnley A dans plus de 70% des cas. Leur périmètre de marche est conservé : 63% marchent sans canne une distance plus ou moins longue et 18% utilisent une voire deux cannes. Ce sont toutefois des malades fragiles : 40% ont un score ASA supérieur à 2, ce constat s'aggrave fort logiquement avec l'âge.
- Le traumatisme survient sur un os porotique, il est troublant de constater qu'aucun patient ne bénéficiait d'un traitement préventif alors qu'un antécédent de fracture ostéoporotique existait dans un tiers des cas et que environ un quart des patients avaient des signes évidents d'ostéoporose radiologique.
- Au sein de ce profil type, il faut distinguer un sous groupe fait d'une population de patients nettement plus jeunes et pour lequel le traumatisme responsable est volontiers violent survenant sur des personnes plus actives.

3) La fracture, l'implant et le choix thérapeutique. :

- Pour Lewallen (47), les fractures péri-prothétiques représentent la deuxième cause de reprise après les descellements aseptiques mais avant les reprises pour infection et luxation.
- Dans cette série, elle est survenue majoritairement sur des PTH (64%). Les fractures sur reprise de prothèse ne représentent que 36%. Le délai de survenu est de 6,5 ans correspondant globalement à celui observé dans la littérature (5, 51,52) et traduit le fait qu'il s'agit bien de fractures tardives liées à la survenue secondaire d'une ostéoporose et d'une ostéolyse.
- Sur le plan topographique, 73% des fractures sont de type B et aucune n'est de type A. Cette surreprésentation des types B est retrouvée par Lindahl (49) avec 4% de fracture de type A, 86% de type B et 10% de type C.
- L'implant fémoral était stable dans environ 50% des cas quelque soit le type de fracture. Les 50% restant se partageant de façon égale entre implants descellés et implants descellés associés à une ostéolyse.
- Dans cette série le traitement conservateur a été majoritairement choisi (82%). Celui-ci est évidemment prédominant en cas de fixation intacte (100%) mais il représente encore 70% des cas sur un implant descellé avec ou sans ostéolyse.

L'ostéosynthèse par plaque vissée a été la méthode thérapeutique de choix, cependant un vissage simple et un cerclage ont été effectués chez quatre patients, ces deux dernières méthodes n'étant pas décrites dans la littérature.

- Le choix de la voie d'abord et des matériels :

- Concernant les changements prothétiques, la trochanteromie a été effectué dans tous les cas avec mise en place d'une tige longue.
- Concernant les ostéosynthèses, et compte tenu des réalités économiques au Maroc, ce sont les plaques de traumatologie standard qui ont été utilisées. Ces plaques ont été longtemps utilisées par le passé dans plusieurs séries. Actuellement la majorité des série récente (83, 34,78) utilisent la plaque Dall-Miles car elle semble apporter une solution intéressante pour la fixation proximale grâce a l'emploi de câbles renforçant la rigidité de l'ostéosynthèse au niveau de la tige ou le vissage peut s'avérer difficile ou insuffisant.

4) Les résultats du traitement :

Agarwal (3) estime qu'il s'agit d'une complication grave pour laquelle le patient et son entourage doivent être avertis des résultats et risques avant même d'instituer le traitement.

Mortalité et morbidité :

- *La mortalité* dans cette série est élevée mais conforme à celle d'autres séries de fractures periprothétiques du fémur (49) et de façon plus générale à celle des séries traitant des fractures de l'ostéoporose.

Elle est de pratiquement 27% au recul final. Il s'agit d'une chirurgie de la personne âgée, fragile et le symposium de la SOFCOT a reconfirmé les facteurs prédictifs d'un risque de décès précoce : lieu de vie autre que le domicile personnel, score ASA supérieur a 2. Ces paramètres doivent être pris en compte

au moment de l'indication thérapeutique et peuvent conduire à préférer la chirurgie la moins invasive possible.

-*La morbidité* semble quant à elle spécifique du type de traitement chirurgical proposé à l'opposé des complications médicales générales. Dans notre série, il y a eu un cas de luxation sur deux chirurgie de reprise (révision prothétique). Prendre la décision de réaliser la révision c'est accepter le risque ultérieur de luxation. Le symposium de la SOFCOT 2005 (11) retrouvait 3,3% de luxation à 6 mois concernant exclusivement la révision prothétique.

Consolidation osseuse ou « que devient la fracture » :

Sur les quatre patients revus, le taux de consolidation est excellent (100%) et aucun cas de pseudarthrose n'a été noté. Cependant le nombre de patients revus est trop faible pour émettre des conclusions. Dans la littérature Haddad (34) rapporte un taux de pseudarthrose de 2%, Argawal dans une série (n=16) de fracture uniquement de type B1 retrouve 12,5% de pseudarthrose. Chandler (16) étudiant le rôle des sruts dans sa série (n=19) retrouve 15,8% de pseudarthrose. Certains auteurs ont proposés de greffer d'emblée, cette attitude a été retenue dans 55% des cas dans notre série.

La littérature ne permet pas de conclure sur la nécessité ou non d'associer une autogreffe à l'ostéosynthèse ou à la révision. Enfin le faible nombre de cas ne permet pas d'identifier un type de matériel dont la faillite mécanique puisse être jugé responsable de la survenue de la pseudarthrose. Le passage des plaques conventionnelles aux plaques Dall-Miles n'a pas modifié le taux de consolidation tout en offrant à l'opérateur une sensation de plus grande rigidité du montage.

L'utilisation des struts (allogreffe corticale apposé en baguette) à pu être proposée par certains auteurs américains(13,16). Son principe est original, il consiste à augmenter la stabilité, la rigidité mais aussi le stock osseux. C'est Chandler en 1989 qui publia une série de 19 malades, il recommande deux baguettes posées sur le fémur avec une interface d'allogreffes morcelées. Ces struts possèdent des avantages indéniables (13) : rôle de plaque biologique, diminution du stress shielding, meilleur taux de consolidation, augmentation du stock osseux et mobilisation précoce du patient. A l'inverse certains inconvénients font que cette technique est peu utilisée en pratique : coûteuse, difficulté de mise en œuvre dans un contexte d'urgence ou le bloc opératoire n'est pas forcément dédié à la chirurgie prothétique de reprise, nécessité d'une banque d'os, risque de contamination, choix de l'allogreffe (tibia ou fémur). Au total, la consolidation n'a pas représentée la préoccupation principale de cette série avec un taux de consolidation de 100%.

Fixation prothétique :

Sur les quatre patients revus aucun cas de descellement n'a été noté, encore une fois le nombre faible de « revus » ne permet pas d'émètre de conclusions concernant la fixation prothétique. Dans la littérature Berry(7) retrouve dans sa série (n=8) 100% d'implants stable à 1,5 an de recul. Ces résultats doivent être confirmés par un plus grand recul.

5) Indications chirurgicales :

La classification de Vancouver modifiée par la SOFCOT (11) doit être dorénavant utilisée car elle est simple, complète et reproductible. Elle prend en compte le siège, la fixation de la tige et le stock osseux. Plusieurs auteurs (5,

6,14) s'accordent sur la nécessité d'une classification standardisée permettant de construire un algorithme de traitement.

• **Algorithme proposé par Masri :**

Pour Masri(53), cinq facteurs sont à prendre en compte pour étayer le type d'indication chirurgicale. La localisation de la fracture, la stabilité de l'implant et de la fracture, la qualité de l'os, l'âge physiologique et l'expérience du chirurgien.

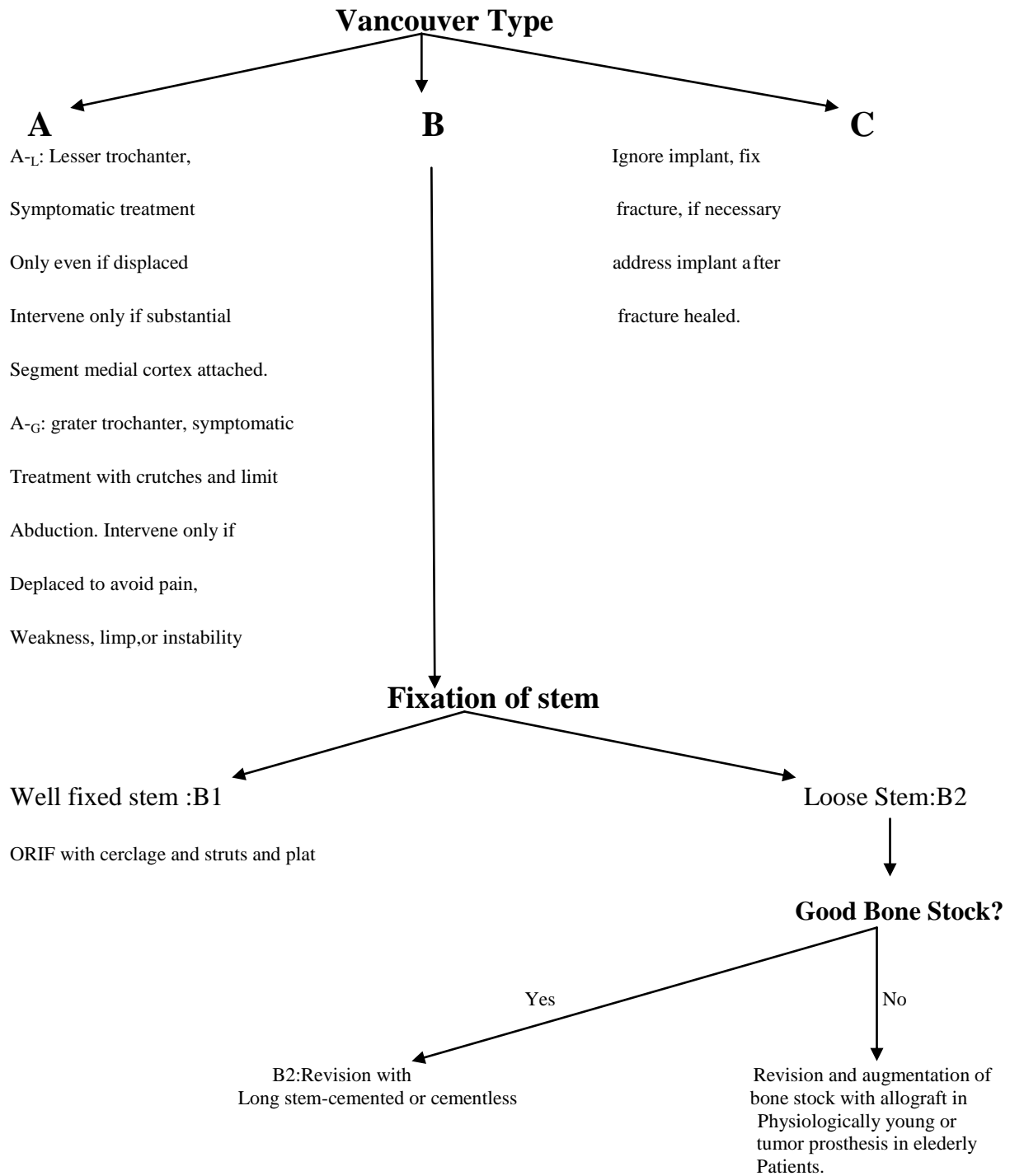


Fig 13: The algorithm shows the Vancouver classification of postoperative periprosthetic fractures, and their preferred treatment options

• **Algorithme proposé par la SOFCOT :**

Plusieurs points doivent être connus et aideront à la décision finale.

- Le premier concerne *le patient*. L'âge et plus particulièrement l'espérance de vie est un facteur important à prendre en compte. L'intensité du traumatisme permet d'opposer traumatisme minime et violent. Le lieu de vie au moment du traumatisme est aussi à prendre en compte, enfin il ne faut pas oublier l'état général à travers du score ASA car le pronostic vital a court terme en dépend.
- Le second élément est l'évaluation de l'ensemble « *fracture-prothèse* » à partir d'un bilan radiographique le plus parfait possible sur le dossier préalable. La classification de Vancouver est aujourd'hui l'instrument décisionnel reconnu. Une des causes d'échec de la synthèse d'une fracture B1 est en effet l'erreur d'identification initiale par le chirurgien. Lindhal (50) suspecte pour ces échecs précoces la mauvaise interprétation de la stabilité de l'implant. La fracture est classée B1 et traitée par ostéosynthèse sans révision de la tige. Cette erreur peut être évitée par l'analyse des clichés antérieurs à la fracture permettant de comprendre l'historique de la prothèse.
- Enfin le troisième élément est l'expérience du chirurgien dans la révision prothétique et plus encore sans doute l'environnement chirurgical dont il dispose. Ce sont des paramètres qui, à indication anatomique égale, peuvent faire choisir l'ostéosynthèse plutôt que la révision.

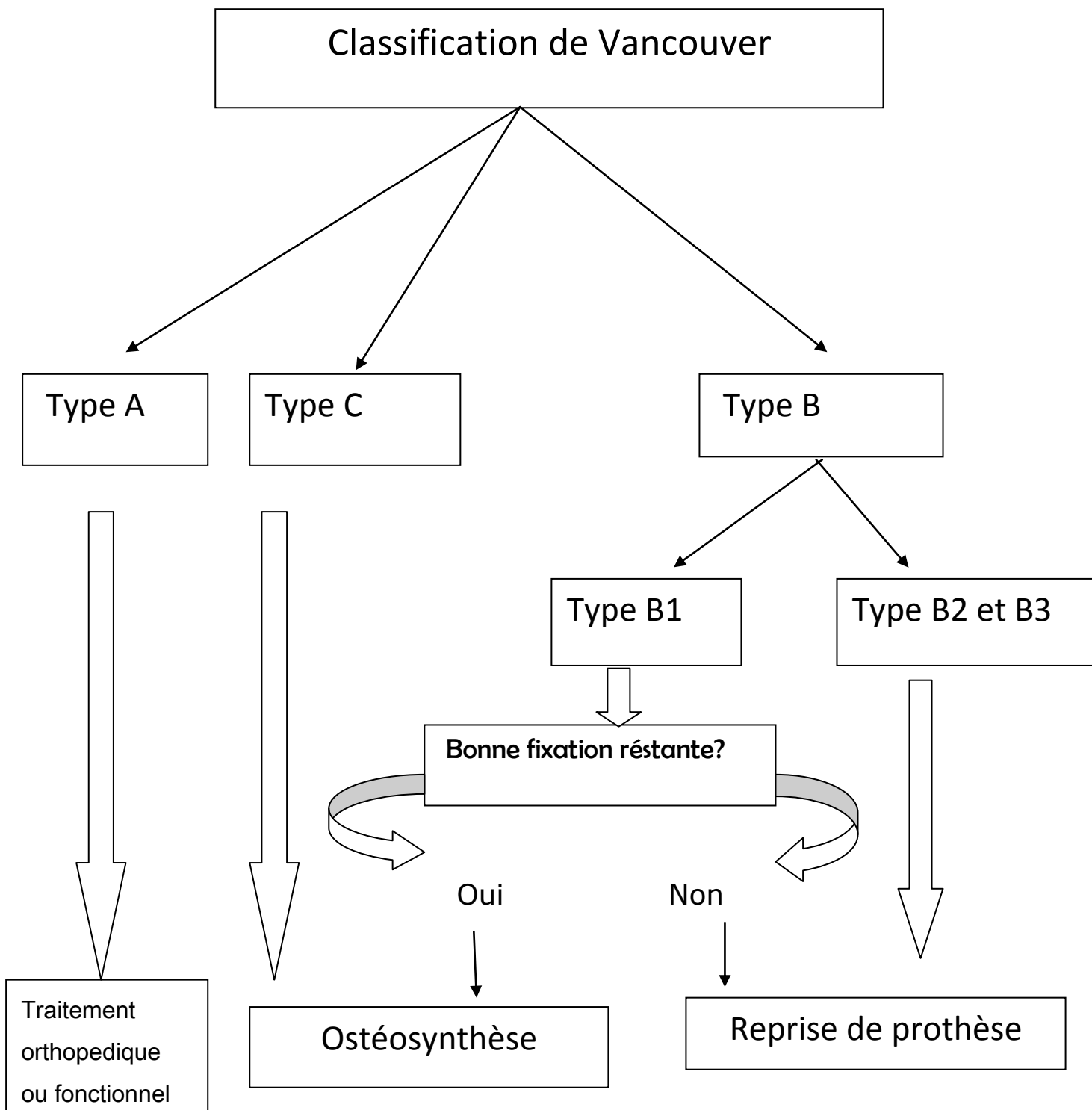


Figure 14 : Choix thérapeutique en fonction de la classification de Vancouver chez un patient autonome et en bon état général.

- Ainsi s'il s'agit d'un traumatisme minime, chez un patient ne vivant plus de façon autonome à son domicile, à l'état général précaire (ASA>2) et à la sénilité avancée il faudra faire simple. L'ostéosynthèse sera effectuée par plaque et cerclage dont l'extension sera adaptée au degré de fragilité osseuse.
- Au contraire s'il s'agit d'un traumatisme violent survenant chez un patient vivant de façon autonome à son domicile, à l'état général conservé (ASA<2) et aux capacités intellectuelles intactes, il faudra optimiser la prise en charge selon la fracture et l'implant et savoir choisir l'option de la révision qui peut être différée de 48 heures pour orienter le patient vers une structure opératoire autorisant la réalisation de cette intervention dans les conditions techniques requises.
- En cas de type A et C, une ostéosynthèse sera dans la plupart du temps adaptée. En cas de type B1, l'index de fixation restante (IFR) pourrait permettre de distinguer les fractures à ostéosynthéses (IFR>2/3) des fractures justifiant plus une reprise (IFR<2/3). Les fractures types B2 et B3 nécessitent théoriquement une chirurgie de reprise.

6) Prévention :

La prévention des fractures periprothétiques du fémur répond à celle de toute fracture ostéoporotique. S'y ajoute les mesures de prévention liées à l'évolution de l'implant et de l'ostéolyse péri-prothétique.

I- Médicale

A) Prévention et traitement de l'ostéoporose

La plupart des recommandations s'accordent sur le fait qu'un patient présentant une fracture de fragilité doit être traité afin de réduire le risque d'une nouvelle fracture. La prévention repose sur la détection des sujets à risque (76).

Les mesures hygiéno-diététiques sont faciles à mettre en place. Elles comprennent la supplémentation vitamino-calcique (17, 25, 61,64), la suppression des facteurs environnementaux toxiques (caféine, alcool, tabac) et l'activité physique et les exercices de mise en charge (41,46).

Les bisphosphonates (alendronate = Fosamax®, risédronate = Actonel® ; ibandronate = Bonviva®) constituent une classe de référence dans le traitement de l'ostéoporose (10). Il existe une augmentation de la DMO jusqu'à 10% accompagnée d'une réduction du risque de fracture jusqu'à 50%. Ils n'affectent pas la consolidation osseuse.

Le traitement hormonal substitutif a constitué le traitement de référence mais son utilisation dans cette indication a récemment été limitée à la suite de publications (69). Les recommandations actuelles de l'AFSSAPS (2) préconisent de limiter la prescription aux femmes présentant un syndrome climatérique avec suivi annuel du rapport bénéfice/risque.

Les SERMs ou modulateurs sélectifs des récepteurs aux estrogènes (raloxifène=Evista®) ne diminuent que le risque de fractures vertébrales et son recul n'est que de 4 ans (26,33).

Le teriparide=Fosteo®, fragment 1-34 de la PTH, na garde que l'action anabolisante de la parathormone. Elle réduit le risque de nouvelle fracture de 53 à 65% (55).

Le ranélate de strontium= Protelos® réduit le risque des fractures de fragilité de 19%(63).

L'ostéoporose est un domaine en pleine évolution. Il est très vraisemblable que les années à venir donneront lieu a de nouveaux progrès tant dans l'évaluation du tissu osseux que dans le traitement des différentes formes d'ostéoporose.

B)Prévention et prise en charge des chutes

Il est recommandé de proposer à la personne âgée un programme personnalisé de rééducation-réadaptation(62,36).

Les facteurs étiologiques non curables représentent des facteurs évidents de récidence de chute. Les facteurs prédictifs de récidence de chute doivent être évalués. La nécessité d'un traitement chirurgical ne doit pas obérer les autres éléments du traitement. De manière simultanée devront être traités les facteurs précipitant intrinsèques pour permettre une verticalisation précoce. L'hospitalisation sera l'occasion d'initier le traitement des facteurs de risque.

Le traitement fonctionnel de réadaptation tente la verticalisation puis l'initiation d'une marche se fait avec une aide technique. L'utilisation de protecteur fémoral externe sera peut être une solution (40, 79,81).

La psychothérapie de soutien doit permettre de juguler cette période de stress aigu. Ces deux mesures visent à lutter contre le syndrome post-chute.

II- Chirurgicale:

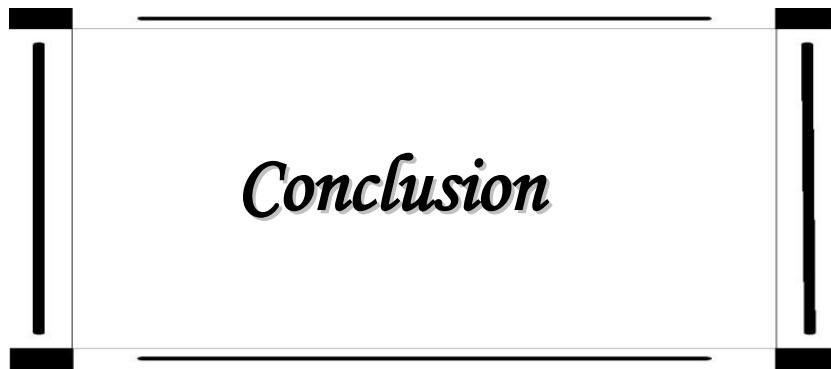
Le suivi radiologique des arthroplasties totales de hanche est une nécessité. Il n'y a pas de parallélisme entre le résultat clinique et l'aspect radiologique. Les modifications radiologiques restent longtemps asymptomatiques. Le suivi radiologique commence dans la période postopératoire avec l'étude des critères de bon positionnement d'une prothèse. Sont ensuite étudiés les relations os-prothèse (qualité de fixation) et enfin la quantification de l'usure du couple de frottement.

La prévention des FPP passe par la connaissance des situations à risque.

L'absorptiométrie biphotonique pourrait remplacer la radiologie conventionnelle dans la surveillance du remodelage osseux après implantation d'une PTH. En effet la radiologie n'est capable de détecter que des variations importantes du contenu minéral osseux. Elle permettrait de pouvoir réagir précocement à une perte osseuse(56).

L'avenir est peut être à l'utilisation des biphosphonates dans la lutte contre l'ostéolyse périprothétique et la baisse de la DMO autour des implants (82).

Enfin de façon encore plus large, la recherche en charge de l'équilibre des membres inférieurs, le bon positionnement de l'implant fémoral répondent à ses principes communs à la survenue d'une fracture.



Conclusion

En conclusion nous pouvons dire que ce sujet est en pleine expansion pour preuve le nombre croissant de cas admis et le nombre d'articles disponibles.

Nous avons essayés, dans ce travail, de valider l'efficacité de l'ostéosynthèse qui reste incontestablement le traitement « pragmatique » de base des fractures périprothétiques du fémur. Dans un nombre de cas limité, mais croissant, la révision prothétique pourrait s'imposer mais son indication doit être rigoureuse mettant en balance la morbidité, la mortalité et le réel bénéfice d'une telle intervention.

En outre, ces fractures concernent une population âgée, fragile, présentant souvent des pathologies associées. L'attitude thérapeutique sera alors gouvernée par la capacité du patient à supporter un geste chirurgical souvent lourd. Les suites et le pronostic en dépendront dans une large mesure.

Il nous apparaît par ailleurs important de prévenir ces fractures en jouant sur les différents facteurs de risque. Il faut préserver le capital osseux par le traitement précoce des descellements, et éviter les situations à risque. La prise en charge de l'ostéoporose doit également être une priorité passant par l'information des partenaires médicaux et des patients porteurs de prothèses de hanche.

Enfin, si cette pathologie rentre classiquement dans le cadre de la traumatologie, elle pose le double problème du devenir de la fracture et de l'arthroplastie. Le point commun est la stabilité de l'implant qui peut être mise en jeu par la fracture et/ou par l'altération préexistante du support osseux.



Résumés

Résumé

L'objectif de cette thèse est de faire le point sur le traitement et la prise en charge des fractures périprothétiques du fémur.

La première partie de ce travail (étude théorique) étudie l'épidémiologie ainsi que la pathogénie de ces fractures. Nous montrons ensuite que la classification de Vancouver représente l'outil de la décision thérapeutique adapté. Enfin les différentes méthodes et indications thérapeutiques sont rappelées.

L'étude clinique est de type rétrospectif et à porté sur une période de 15 ans. 11 cas ont été colligés. Les patients sont à légère prédominance féminine (6 femmes pour 5 hommes). L'âge moyen au moment du traumatisme était de 56 ans avec des extrêmes de 30 à 73 ans. Le fémur s'est fracturé 6,5 ans après la mise en place de la prothèse totale.

La fracture était le plus souvent de type B selon la classification de Vancouver et la prothèse était descellée dans plus de la moitié des cas. Plus de la moitié des patients vivaient de façon autonome à domicile et 45,5% d'entre eux avaient un périmètre de marche illimité.

La mortalité au recul maximal est celle de la traumatologie de la personne âgée (27%). Le traitement a été plus souvent une ostéosynthèse (45,5%) qu'une reprise de prothèse. La consolidation de la fracture est obtenue dans la majorité des cas.

Enfin, dans la *discussion* nous avons essayé, en s'appuyant sur ces résultats et sur l'analyse de la littérature de proposer un arbre décisionnel pour la prise en charge de ces fractures.

ملخص

الهدف من هذا البحث هو أطروحة لاستعراض والعلاج والرعاية للكسور في عظم الفخذ بعد وضع رمامة الورك.

الجزء الأول من هذا العمل يدرس الوبائية والمرضية لهذه الكسور. وبعد ذلك تبين أن تصنيف فانكوفر هو أداة للقرار العلاجي المناسب. وأخيرا نذكر بالأساليب والمؤشرات العلاجية

الدراسة الطبية السريرية هي بحث رجعي على مدى 15 سنوات. 11 حالة تم جمعها. تتشكل هذه الحالات من 6 نساء و 5 رجال. متوسط العمر هو 56 سنة بينما أقطاب عمر المجموعة يتراوح ما بين 30 و 73 سنة. الكسور ترجع إلى متوسط 5, 6 سنوات بعد وضع رمامة الورك

وقد تم تثبيت أن الكسر في معظم الأحيان من النوع (ب) وفقا لتصنيف فانكوفر. كان هناك فك متزامن لهاده التقويم في نصف الحالات. أكثر من نصف المرضى يعيشون بشكل مستقل في المنزل و 45.5 % يسبون في محيط غير محدود.

الحد الأقصى للوفيات توافق للوفيات العامة للمسنين (27%) وكانت لجراحة أكثر العلاج (أكثر من إبدال الرمامة) أخيرا ، في المناقشة حاولنا ، على أساس هذه النتائج وتحليل الأدب لاقتراح بشجرة تقرير لهذه الكسور.

Summary

The objectif of this thesis is to review the treatment and care of periprosthetic femur fractures.

The first part of this work (theoretical) studies the epidemiology and pathogenesis of these fractures. Then we show that the classification of Vancouver is the tool of appropriate therapeutic decision. Finally the various therapeutic methods and indications are recalled.

The clinical study is retrospective and covered a period of 15 years. 11 cases were collected. Patients are a little more female (6 women to 5 men). The average age at the time of trauma was 56 years with extremes of 30 to 73 years.

The femur was fractured 6.5 years after the establishment of the total prosthesis.

The most often, the fracture was a Type B according to the classification of Vancouver and more than half of patients had loose implants. Aproximatively half of patients lived independently at home and 45.5% had a walk perimeter unlimited.

The mortality in the maximum decline is equal of the mortality of elderly people (27%). Treatment was more often an osteosynthesis (45.5%) than a revision of the prosthesis. The consolidation of the fracture is obtained in most cases.

Finally, in the discussion we tried, based on these results and the analysis of literature to propose a decision tree for the management of these fractures.



Bibliographie

- [1] Adolphson P, Jonsson U, Kalen R. Fractures of the ipsilateral femur after total hip arthroplasty. *Arch Orthop Trauma Surg*, 1987 ; 106 : 353-7.
- [2] AFSSAPS: recommandations de bonne pratique pour le traitement medicaenteux de l'osteoporose post-menopausique. Disponible en ligne depuis janvier 2006:<http://www.agmed.sante.gouv.fr>
- [3] Agarwal S, Andrews CM, Bakeer GM Outcome following stabilization of type B1 periprosthetic fractures of the femur .*J arthroplasty* 2005;20:118-121
- [4] American society of anaesthesiology, Inc. *Anaesthesiology* , 1963; 24:111. New classification of physical status
- [5] Beals RK, Tower SS,periprosthetic fractures of the femur: an analysis of 93 fractures *Clin Orthop* 1996;327:238-246
- [6] Berry DJ. Periprosthetic fractures after major joint replacement: epidemiology. *Orthop Clin North Am* 1999; 30: 183-8.
- [7] Berry DJ Treatment of Vancouver B3 periprosthetic femur fractures with a fluted tapered stem *Clin Orthop* 2003; 417:224-31
- [8] Bertram Barden, Yue Ding, Josef G Fitzek and Franz Löer, Strut allografts for failed treatment of periprosthetic femoral fractures , *Acta Orthop Scand* 2003; 74 (2): 146–153

- [9] Bethea JS, de Andrade JR, Fleming LL, *et al.* Proximal femoral fractures following total hip arthroplasty. Clin Orthop 1982 ; 170 : 95-106.
- [10] Black DM, Cummings SR, Karpf DB , Cauley JA, Thompson DE, Nevitt MC et al Randomized trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures : fracture intervention trial research group Lancet 1996 ;348 :1535-1541
- [11] Bonnomet F Symposium SOFCOT 2005 Revue de chirurgie orthopedique .Sous presse
- [12] Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP Classification of the hip.Orthop clin North America 1999;30:215-220
- [13] Brady OH, Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP Classification of the hip Orthop Clin North America 1999;30,215-220
- [14] Brady OH, Garbuz DS, Masri BA The reliability and validity of the Vancouver classification of femoral fractures after hip replacement J Arthroplasty 2000; 15:59-62
- [15] P.Campbell and T.G.McWilliams Periprosthetic femoral fractures current Orthopaedics (2002) 16, 126 -132
- [16] Chandler HP, King D, Limbird R, *et al.* The use of cortical allograft struts for fixation of fractures associated with well-fixed total joint prostheses. Semin Arthroplasty 1993 ; 4 : 99-107.

- [17] Chapuis MC, Arlot M, Duboeuff J, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, et al. Vitamine D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992; 327:1637-1642
- [18] Charnley J. *Low friction arthroplasty of the hip. Theory and practice.* Berlin, New York, Springer Verlag, 1979
- [19] Charrois O, Vastel L, Courpied JP, Keboull M. Reconstruction fémorale par allogreffe massive selon la technique du double fourreau lors des reprises d'arthroplasties totales de hanche. Communication 73^e SOFCOT. *Rev Chir Orthop* 1998 ; Suppl II : 122-3.
- [20] JP Courpied Fractures fémorales autour des prothèses totales de la hanche ; cahiers d'enseignement de la SOFCOT vol 73 ; année 2000
- [21] Courpied JP, Watin-Augouard L, Postel M. Fractures du fémur chez les sujets porteurs de prothèses totales de hanche ou de genou. *Int Orthop* 1987 ; 11 : 109-15.
- [22] Courpied JP, Migaud H. Reprises fémorales aseptiques des prothèses de la hanche. Symposium SOFCOT 1999. *Rev Chir Orthop* 2000 (à paraître).
- [23] Courpied JP, Migaud H, Reprises fémorales aseptiques des prothèses de la hanche Symposium SOFCOT conférence d'enseignement 2000 :119-138

- [24] Crawford S A, P. D. Siney, B. M. Wroblewski Revision of failed total hip arthroplasty with a proximal femoral modular cemented stem , the journal of bone and joint surgery vol 82-B n°5 July 2000.
- [25] Dawson Hughes B , Dallal GE, Frall EA, Sadowski L ,Sahyoun N , Tannenbaum S.A controlled trial of the effect of calcium supplementation on bone density in postmenopausal women. N Engl J Med 1990; 878-883
- [26] Delmas PD ,Genant HK,Crans GG, Stock JL , Wrong M , SirisE et al Severity of prevalent vertebral fractures and the risk of subsequent vertebral fractures and the risk of subsequent vertebral and nonvertebral fractures: results from the MORE trial Bone 2003;33:522-532
- [27] Dumez JF, Gayet LE, Avedikian J, Clarac JP Traitement des fractures femorales sur arthroplastie totale de la hanche par prothèse longue tige de Charnley Rev Chir Orthop 1996 ;82 ;225-233
- [28] Eleftherios Tsiridis, Amir A Narvani, John A Timperley and Graham A Gie Dynamic compression plates for Vancouver type B periprosthetic femoral fractures, *Acta Orthopaedica* 2005; 76 (4): 531-537 .
- [29] Franklin J, H Malchau Risk factors for periprosthetic femoral fracture Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 655—660.
- [30] Garbuz DS, Masri BA, Duncan CP periprosthetic fractures of the femur :principles of prevention and management Instr Course Lect 1998;47 237-242

- [31] Garcia-Cuimbrello E, Munuera L, Gil-Garay E. Femoral shaft fractures after cemented total hip arthroplasty. *Int Orthop* 1992 ; 16 : 97-100.
- [32] Gillepsie LD, Gillepsie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH Intervention for preventing falls in elderly people *Cochrane Database Syst Rev* 2001;2:CD001255
- [33] Grey AB , Stapleton JP, Evans MC , Tantell MA , Ames AW, Reid AR The effect of the antiestrogen tamoxifen on bone mineral density in normal late postmenopausal women *Am J Med* 1995;99:636-641
- [34] Haddad FS, Marston RA, Muirhead Allwood SK The Dall Miles cable and plate system for periprosthetic femoral fractures *Injury* 1997;28:445-447
- [35] Haddad FS, Masri BA, Garbuz DS , Duncan CP Femoral bone loss in total hip arthroplasty classification and preoperative planning *Instr Course Lect* 2000;28:445-447
- [36] HAS Prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée 2005
- [37] Johansson JE, McBroom R, Barrington TW, *et al.* Fracture of the ipsilateral femur in patients with total hip replacement. *J Bone Joint Surg Am* 1981 ; 63 : 1435-42.
- [38] Kaab MJ, Stockle U, Schutz M ,Stefansky J, Perka C, Haas NP Stabilisation of periprosthetic fractures with angular stable internal fixation :a report of 13 cases *Arch Ortop Trauma surg* 2006;126:105-110

- [39] Kanis JA, Melton LJ , Christiansen C, Johnston CC , Khalatev N The diagnosis of osteoporosis J Bone Miner Res 1994;9:1137-1141
- [40] Kannus P , Parkkari J , Niemi S , Pansanen M , Palvanen M , Jarvinen M et al Prevention of hip fracture in elderly people with use of a hip protector N Engl J Med 2000;343:1506-1513
- [41] Krall EA, Dawson Hughes B Walking is related to bone density and rates of bone loss Am J Med 1994 ; 96:20-26
- [42] Lam SJS, Purkayastha S The Mennen fémur a unique indication for internal fixation Dentspy, CMW laboratories 1982.
- [43] Langlais F Facteurs biologiques et mécanique de tolérance des prothèses totales de hanche,3-22. In :Langlais F, Delagoutte JP ; conception des prothèses articulaires. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 44. Paris, expansion scientifique française.
- [44] Langlais F Le polyethylene en 1997 Cahiers d'enseignement de la SOFCOT conferences d'enseignement 1997, 53-69
- [45] Ch. Lefèvre , R. Gérard , F. Le Cour Grandmaison , J.-J. Jacq , F. Dubrana , E. Stindel. La plaque femorale anatomique: une solution brestoise pour le traitement des fractures diaphysaires sur implants intramedullaires, maîtrise orthopédie n° 164 mai 2007.
- [46] Legrnand E , Le Dantec P ; Meadeb J , Perdriger A , Chales G , Pawlotsky Y Les effets reels du sport sur la masse osseuse de la femme Rev Rhum Mal Ostéoartic 1992:52: 335-339

- [47] Lewallen DG, Berry DJ Periprosthetic fracture of the femur after total hip arthroplasty J Bone Joint Surg Am 1997 ; 79 :1881-1890
- [48] Lindahl , Epidemiology of periprosthetic femur fracture around a total hip arthroplasty Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 651-654.
- [49] Lindahl H, Malchau , Herberts P, Garellick G periprosthetic femoral fractures classification and demographics 1049 periprosthetic femoral fractures from the Swedish National Hip Arthroplasty register J Arthroplasty 2005;20:857-865
- [50] Lindahl H , Malchau H , Herberts P , Garrellick G Risk factors for failure after treatment of a periprosthetic fracture of the femur J Bone Joint Surg(Br) 2006, 88-B:26-60
- [51] Mabit CH, Faye N, Chrissoux JL, Arnaud JP, Pecout C Fracture de fémur après artropstie de hanche Ann Ortop Ouest 1992; 24:73-80
- [52] Malchau H , Herbets P , Eisler T, Garellick G , Sodermean P The Swedish total hip replacement register J Bone Joint Surgery (am) 2002;84:2-20
- [53] Masri BA, Meek RMD, Duncan CP Periprosthetic fractures: evaluation and treatment Clin Orthop Relat Res 2004;420:80-95
- [54] Mennen U Ten years experience with the clamp-on plate Orthop Product News 1989;4:23

- [55] Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, Prince R, Gaich GA,Reginster JY et al Effect of parathyroid hormone on fractures and bone mineral density in post-menopausal women with osteoporosis N Engl J Med 2001; 344:1434-1441
- [56] Nehme A, Puget J Modification du support osseux autour d'une prothèse totale de hanche: analyse densitométrique In: Prothèse totale de hanche les choix. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 90. Paris: Expansion scientifique française 2005:344-350
- [57] T.M Ninan, M.L Costa, S.J Krikler, Classification of fémoral periprosthetic fractures. Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38, 661—668.
- [58] Petty W. Total joint replacement. Philadelphia : WB Saunders ; 1991. p. 291-314.
- [59] Pidhorz L Mecanismes des descellements aseptiques au cours des protheses totales cimentees de la hanche Cahiers d'enseignement de la SOFCOT conferences d'enseignement 1993 :31-45
- [60] Piétu G., Waast D., Letenneur J. Fracture sur prothèse de hanche résultats de l'enclouage rétrograde.
- [61] Porthouse J , Cockayne S, King C et al Randomsed controlled trial of calcium ans supplemntation with cholecalciferol for prevention of fracture in primary care, a Decalyos study BMJ 2005 330 :1003
- [62] Radcliffe SN, Smith DN The Mennen plate in periprosthetic hip fracture Injury 1996;27:27-30

- [63] Reginster JY, Seeman E, De Vernejoul MC, Adami S, Compston J, Phenekos C et al Strontium ranelate reduces the risk of nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis :Treatment of Peripheral Osteoporosis study J Clin Endoc Metab 2005 ;90 :2816-2822
- [64] Reid IR, Ames RW, Evans Mc, Gamble GD, Sharpe SJ Long term effect of calcium supplementation on bone loss and fractures in postmenopausal women :a randomized controlled trial Am J Med 1995 ;98 :331-335
- [65] Ricci, Joseph Borreli Jr, operative management of periprosthetic fémoral fractures in the elderly using biological fracture reduction and fixation techniques. Injury, Int. J. Care Injured (2007) 38S3, S53–S58.
- [66] Robert JP Noorda, Paul IJM Wuisman Mennen plate fixation for the treatment of periprosthetic femoral fracture J Bone Joint Surg(am)2006;84:2211-2215
- [67] Roope Sarvilinna, Heini SA Huhtala, Roope T Sovelius, Pekka J Halonen, Juha K Nevalainen and K Jorma K Pajamäki , Factors predisposing to peiprosthetic fracture after hip arthroplasty, *Acta Orthop Scand* 2004; 75 (1): 16–20.
- [68] Roope Sarvilinna, Heini Huhtala and Jorma Pajamäki, Young age and wedge stem design are risk factorsfor periprosthetic fracture after arthroplasty due to hip fracture, *Acta Orthopaedica* 2005; 76 (1): 56–60

- [69] Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, Lacroix AZ, Kooperberg C, Stefanick MI et al Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women principal results from the women's Health Initiative randomized controlled trial JAMA 2002 ;288 :321-333
- [70] R Sandhu, K Avramidis, C Johnson-Nurse , Dall-Miles cable and plate fixation system in the treatment of periprosthetic femoral fractures: a review of 20 cases *Journal of Orthopaedic Surgery* 2005;13(3):259-266
- [71] Sashin Ahuja, Chatterji S The Mennen fé moral plate for fixation of periprosthetic femoral fracture following hip arthroplasty Injury 2002;33:47-50
- [72] Schmalzried TP, Jasty M , Harris WH peroprosthetic bone loss in total hip arthroplasty; polyethylene wear debris and the concept of the effective joint space J Bone Joint Surg 1990;72 B:658-663
- [73] Scott RD, Turner RH, Leitzes SM, *et al.* Femoral fractures in conjunction with total hip replacement. J Bone Joint Surg Am 1975 ; 57 : 494-501.
- [74] Scott RD, Turner RH, Leitzer SM,Aufranc OE Femoral fractures in conjunction with total hip replacement J Bone Joint Surg (Am) 1975;57 A:494
- [75] Scott RD, Turner RH, Leitzer SM, Aufranc OE Femoral fractures in conjunction with total hip replacement J Bone Joint Surg(Am) 1975;57A:494

- [76] Seeman E, Hopper JL, Bach LA Reduced bone mass in daughters of women with osteoporosis *N Engl J Med* 320 :554-558
- [77] Tadross TSF, Nanu AM, Buchanan MJ, Checketts RG Dall Miles plating for periprosthetic B1 fractures of the femur *J Arthroplasty* 2000;15:47-51
- [78] Tadross TSF, Nanu AM, Buchanan MJ, Checketts RG Dall Miles plating for periprosthetic proximal femoral fractures *J Arthropl* 2002 ;17 :887-892
- [79] Thomas T, Feron JM, Delmas PD et al Prise en charge optimale des patients présentant une fracture de fragilité et rôle du chirurgien orthopédiste dans la réduction du risque de nouvelles fractures *Revue de chirurgie orthopédique* 2006 ; 92 :165-174
- [80] Tsiridis E, Haddad FS, Gie GA Dall Miles plates for periprosthetic femoral fractures A critical review of 16 cases *Injury* 2003 ;34 :107-110
- [81] Van Schoor NM, Smit JH, Twisk JW, Bouter LM, Lips P Prevention of hip fractures by external hip protectors :a randomized controlled trial *JAMA* 2003 ;34 :107-110
- [82] Venesma PK, Kroger HP, Miettinen HJ, Jurvelin JS, Suomalainen OT, Alhava EM Alendronate reduces periprosthetic bone loss after uncemented primary total hip arthroplasty :a prospective randomized study *J Bone Miner Res* 2001,16.2126-2131

- [83] Venu KM ,koka R , Garikipati R, Shenava Y , Madhu TS Dall-Miles cable and plate fixation for the treatment of periprosthetic femoral fractures Analysis of results in 13 cases *Injury* 2001 ;32 :395-400
- [84] Vives P, Picault C , Voie d'abord transfemorale et tige a verrouillage distal dans les echecs femoraux des protheses totales de hanche Montpellier :Sauramps Medical ;1999
- [85] SH Zaki, S Sadiq, B Purbach, BM Wroblewski Periprosthetic femoral fractures treated with a modular distally cemented stem ,*Journal of Orthopaedic Surgery* 2007;15(2):163-6

أطروحة رقم: 233

سنة : 2008

**كسور عظم الفخذ
بعد وضع رمامة الورك
بمصدد 11 حالة مع استعراض الأدبيات**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرفه

السيد : معاد أجزناي
المزداد في: 27 أبريل 1983 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراة في الطب
الكلمات الأساسية: عظم الفخذ - رمامة الورك - تشخيص - تحمل الأعباء.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: مراد اليعقوبي

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

مشرف

السيد: عمر لمراني

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: مصطفى محفوظ

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

السيد: محمد خرماز

أستاذ في جراحة العظام والمفاصل

أعضاء

}